5/8.1.1 НАСЛОВНА СТРАНА
5/8 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци Целина 8. Сигнално – сигурносна и телекомуникациона опрема са припадајућим објектима на деоници Нови Сад - Суботица – државна граница
Техничка документација:	**ПИО – Пројекат изведеног објекта**
Назив и ознака одређеног дела пројекта:	**ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА** **5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА**
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН ДОО БЕОГРАД, Волгина 15, 11060 Београд 351-02-03298/2020-09
Представник пројектанта:	Помоћник директора: Жељко Стојковић, дипл.инж.ел.
Потпис:	Željko Stojković Digitally signed by Željko Stojković Date: 2024.10.11 15:21:37 +02'00'
Одговорни пројектант:	Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Лиценца број: 353 P090 18
Потпис:	Goran Dimić Digitally signed by Goran Dimić Date: 2024.10.11 15:12:18 +02'00'
Број дела пројекта:	ТС.700.255-5/8.1
Место и датум:	Београд, септембар 2024.

5/8.1.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА РАДИО СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА

5/8.1.1	Насловна страна
5/8.1.2	Садржај
5/8.1.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта
5/8.1.4	Изјава одговорног пројектанта
5/8.1.5	Текстуална документација
5/8.1.5.1	Технички опис
5/8.1.6	Нумеричка документација
5/8.1.6.1	Прорачуни
5/8.1.6.2	Предмер
5/8.1.7	Графичка документација

5/8.1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13- одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закони, 9/2020, 52/2021 и 62/2023) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 96/2023) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **ПРОЈЕКТА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА ДЕО 5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА**, који је део ПИО - Пројекта изведеног објекта пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Др Горан Димић, дипл. инж. _____ 353 P090 18

Пројектант:	ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН ДОО БЕОГРАД, Волгина 15, 11060 Београд 351-02-03298/2020-09
Одговорно лице/заступник:	Помоћник директора: Жељко Стојковић, дипл.инж.ел.
	Потпис:
Број техничке документације:	ТС.700.255-5/8.1
Место и датум:	Београд, септембар 2024.год.

5/8.1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант за **ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА ДЕО 5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА**, који је део ПИО - Пројекта изведеног објекта пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА**)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Др Горан Димић, дипл.инж.ел.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да измене у пројекту нису у супротности са Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOCA 3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020, добијено од МГСИ

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021; добијено од МГСИ

- и Грађевинском дозволом (No.:ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021)

односно да не представљају измене у смислу члана 142. став 2. Закона које изискују измену грађевинске дозволе;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

4. да је пројекат у складу са изменама добијеним од стручног Надзора и Извођача радова.

Одговорни пројектант:	Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце:	353 P090 18
	Потпис:
Број техничке документације:	ТС.700.255-5/8.1
Место и датум:	Београд, септембар 2024.год.

5/8.1.5
ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/8.1.5.1
ТАБЕЛА ИЗМЕНА

Табела измена

	5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА				
Свеска ПЗИ	Свеска ПИО	Број измене	Назив измене	Опис Измене	Прилог / цртеж / допис
5/8.1	5/8.1	5/8.1-И1	Нови систем Радио диспечерских веза (РДВ) према Елаборату израђеном после ПЗИ-ја	Додавање описа, предмера и цртежа РДВ система, РДВ опреме и начина рада. РДВ систем састоји се од 8 пружних радио станица са одговарајућим антенама и осталом опремом, као и од једног управљачког пулта на жел. станици Нови Сад.	Измена приказана у техничком опису, предмеру и на цртежима: TS.700.255-5.8.1-C100, TS.700.255-5.8.1-C101, TS.700.255-5.8.1-C102, TS.700.255-5.8.1-C103, TS.700.255-5.8.1-C104, TS.700.255-5.8.1-C105, TS.700.255-5.8.1-C106, TS.700.255-5.8.1-C107, TS.700.255-5.8.1-C108, TS.700.255-5.8.1-C109.
5/8.1	5/8.1	5/8.1-И2	Промена рек ормана	Уместо рек ормана виисне 42U монтирани су рек ормани висине 47U.	Допуна у техничком опису, предмеру и цртежима.

Табела број 1: Преглед измена у односу на Пројекат за извођење.

5/8.1.5.2
ТЕХНИЧКИ ОПИС – ОПИС ИЗМЕНА

У оквиру извођења радова на пројекту реконструкције, модернизације и изградње двоколосечне пруге Београд - Будимпешта, деоница Нови Сад - Суботица, радови на извођењу РДВ система вршени су на основу Елабората покривања електромагнетним (ЕМ) пољем на РД деоници Нови Сад – Суботица – државна граница, ознака дела пројекта, који је израдио Институт Михајло Пупин д.о.о. Београд, за наручиоца China Railway Signal Corporation International, Ogranak Beograd из Београда, број дела пројекта ТС.700.253, Телекомуникације: Прорачун квалитета радио сигнала, зоне покривања.

Овај Елаборат је израђен у марту 2024. године, после израде Пројекта за извођење свеска 5/8 Пројекат радио система. Зато је при извођењу РДВ система дошло до одступања од наведеног Пројекта за извођење, која нису у супротности са локацијским условима и грађевинском дозволом, односно не представљају измене у смислу члана 142. став 2. Закона које изискују измену грађевинске дозволе.

У претходном поглављу дат је табеларни преглед настале измене, док ће у наставку бити дат текстуални опис насталих измена са свим неопходним детаљима.

5/8.1.5.3 ТЕХНИЧКИ ОПИС – ИЗВЕДЕНО СТАЊЕ

Закони, правилници и препоруке

- Закон о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 -др.закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023),
- Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гл. РС број 35/2023),
- Закон о заштити животне средине (Сл. гл. РС бр. 135/04, 36/09, 72/09, 43/11, 14/16, 76/18 и 95/18 – др. закон)
- Закон о акредитацији (Сл.гласник РС, бр.73/10 и 47/21),
- Закон о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (Службени гласник СР Србије бр. 49/2021),
- Закон о железници (Сл.гл. РС бр.41/18 и 62/23),
- Закон о интероперабилности железничког система (Сл.гласник РС бр. 41/2018 и 16/22 – аутентично тумачење)
- Закон о безбедности у железничком саобраћају (Сл. гласник РС бр. 41/2018)
- Правилник о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС" бр 96/2023)
- Правилник о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Сл. Гласник бр. 68/2021),
- Правилник о елементима јавне железничке инфраструктуре ("Сл.гласник РС" 30/2019)
- Правилник о контроли квалитета вишеканалних дигиталних система преноса за примену у приступној телекомуникационој мрежи, издавача ЗЈПТТ, Београд, 2004. године
- Стандарди JŽS
- Технички услови за пружне каблове и прибор - интерни пропис ЖС
- Саобраћајни правилник /2/ (Сл. гласник ЗЈЖ бр. 3/94, 4/94 и 5/94)
- Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53 и 54/88 и 28/95), стандарди SRPS B2.730, SRPS N.B2.751, SRPS EN 60332 (Испитивања електричних и оптичких каблова у условима пожара), SRPS EN 50525 (Електрични каблови - Нисконапонски енергетски каблови назначених напона до и укључујући 450/750 V (Uo/U)), IEC60331 (Test for electric cables, wires and flexible cords, continuance of isolation effect under fire condition), DIN 4102-11, SRPS U.J1.090
- Технички услови за пружне каблове и прибор за пружне и локалне каблове (ЖТП Београд, Београд 1996.год),
- Збирка прописа из области оптичких линија и мрежа LN-VII ЗЈПТТ (ПТТ, 1992.год.)
- Технички услови за телекомуникационе каблове са мономодним оптичким влакнима („ПТТ весник" бр. 13/88)
- Измене и допуне техничких услова за телекомуникационе каблове са мономодним оптичким влакнима („ПТТ весник" двоброј 7-8/04)
- Технички услови за завршне телекомуникационе каблове са једним оптичким влакном („ПТТ весник" бр. 4/89)
- Технички услови за настављање телекомуникационих каблова са оптичким влакнима („ПТТ весник" бр. 23/86)
- Технички услови за конекторе за мономодна оптичка влакна („ПТТ весник" бр. 13/01)
- Упутство о обиму испитивања при преузимању телекомуникационих каблова са оптичким влакнима („ПТТ весник" бр. 12/91)

Скраћенице

ARFCN	–	*The Absolute Radio Frequency Channel Number*
AC	–	*Acknowledgement Center*
ASCI	–	*Advanced Speech Call Items*
AuC	–	*Authentication Centre*
BBU	–	*BaseBand control Unit*
BCCH	–	*Broadcast Control CHannel*
BITS	–	*Building Integrated Timing Source/Supply*
BSC	–	*Base Station Controller*
BSS	–	*Base Station Subsystem*
BTS	–	*Base Transciever Station*
CSM	–	*Centralized Signaling Monitoring*
CTC	–	*Centralized Traffic Control*
DBS	–	*Distributed Base Station*
DL	–	*DownLink*
ECC	–	*Electronic Communication Commitee*
EIR	–	*Equipment Identity Register*
EIRENE	–	*European Integrated Railway Enhanced NEtworks*
EIRENE FRS	–	*EIRENE Functional Requirement Specification*
EIRENE SRS	–	*EIRENE System Requirement Specification*
ERTMS	–	*European Railway Traffic Manage System*
ETCS L2	–	*European Train Control System Level 2*
ETSI	–	*European Telecommunications Standards Institute*
EVC	–	*Euro Vital Computer*
FAT	–	*Factory Acceptance Test*
FFN	–	*Follow me Function Node*
GCR	–	*Group Call Registar*
GGSN	–	*Gateway GPRS Support Node*
GPH	–	*General Purposes Handheld*
GPRS	–	*General Packet Radio Service*
GPS	–	*Global Positioning System*
GSM-R	–	*Global System fo Mobile Communications – Railway*
HLR	–	*Home Location Register*
IN	–	*Inteligent network*
ISS	–	*Integrated Service Server*
IWF	–	*Inter-Working Function*
LAN	–	*Local Area Network*
MA	–	*Movement Authority*
MGW	–	*Media Gateway*
MMI	–	*Man Machine Interface*
MoU	–	*Memorandum of Understanding*
MSC	–	*Mobile Switching Center*
NMS	–	*Networ Menagement System*
NSS	–	*Network Switching Subsystem*
OCC	–	*Operational and Control Center*
OPH	–	*Operational Purposes Handheld*
OTA	–	*Over The Air*
PBX	–	*Private Branch Exchange*

PCU	–	*Packet Core Unit*
RBC	–	*Radio Block Center*
RFU	–	*Radio Frequency Unit*
RRU	–	*Remote Radio Unit*
SDH	–	*Synchronous Digital Hierarchy*
SGSN	–	*Serving GPRS Support Node*
SIWF	–	*Shared Inter-Working Function*
SMS-C	–	*Short Message Service Center*
SNCP	–	*SubNetwork Connection Protection*
STM-N	–	*Synchronous Transport Module level N*
TCH	–	*Traffic Channel*
TCU	–	*Transceiver Coding Unit*
TPS	–	*Tributary Protection Switching*
TRAU	–	*Transcoder Rate Adapter Unit*
TRX	–	*Tranceiver*
TSI	–	*Technical Specification for Interoperability*
TSI CCS	–	*TSI Control Comand and Signaling*
UIC	–	*International Union of Railways*
UL	–	*UpLink*
VBS	–	*Voice Broadcast Service*
VGCS	–	*Voice Group Call Service*
VLR	–	*Visitor Location Register*
VRS	–	*Voice Recording System*
VSWR	–	*Voltage Standing Wave Ratio*

ТЕХНИЧКИ ОПИС – ИЗВЕДЕНО СТАЊЕ

1. **УВОД**
2. **РАДИО-ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ**
3. **КАБЛОВСКА МРЕЖА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС**
4. **СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС**
5. **GSM-R СИСТЕМ – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС**
6. **EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ И VRS СИСТЕМ – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС**
7. **СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, A И ИНТЕРФЕСЈА КА RBC-у – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС**
8. **ЗАЈЕДНИЧКА КОМУНИКАЦИОНА МРЕЖА КРИТИЧНИХ СЕРВИСА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС**
9. **TDM/IP ВЕЗЕ – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС**
10. **КОНЦЕПТ УПРАВЉАЊА КЉУЧЕВИМА**
11. **СТАНДАРДИ / ПРОПИСИ**
12. **ИЗВЕДЕНО СТАЊЕ НА ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ ВРБАС**
13. **ТЕХНИЧКИ ОПИС/СПЕЦИФИКАЦИЈА ОПРЕМЕ КОРИШЋЕНЕ ЗА ПРОЈЕКАТ**

1. УВОД

У склопу модернизације пруге Београд – Суботица – Државна граница (Келебија), и то деонице Нови Сад – Суботица – Државна граница (Келебија), Пројекат 5/8 приказује изведено стање предметне деонице: система за пренос критичних сервиса[1], *GSM-R* система, *EIRENE* диспечерског система[2], и других система потребних за њихов исправан рад. Такође, приказује изведено стање новог РДВ система.

Пројекат 5/8 је подељен у четири књиге. Књига 5/8.1 даје генерални опис поменутих телекомуникационих система на локацијама предметне деонице, и обрађује локацију Врбас. Такође, ту су дате опште напомене које важе за све четири књиге. Књиге 5/8.2-4 обрађују специфичности локација на предметној деоници.

Радови су извођени по техничкој документацији Пројекат за извођење „5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА“, „5/8.2 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА – ДЕО 1“, „5/8.3 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА – ДЕО 2“ и „5/8.4 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА – ДЕО 3“, који је урадила пројектна организација China Railway Design Corporation Serbia Огранак Београд, Косте Рацина 16б, 11000 Београд, Србија, одговорни пројектант Драгиша Поповић дипл.инг.ел. лиценца бр. 353 О626 16. Такође, радови су изведени на основу Пројеката осигурања пруге и службених места и Пројеката даљинског управљања СПЕВ -ом3.

Радове је извео CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, као подизвођач Главног извођача радова Конзорцијума China Railway International Co., LTD. Serbia Ogranak Beograd, Novi Beograd и China Communication Construction Co., LTD. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac.

Пруга Београд – Суботица – државна граница (Келебија) – преглед

У складу са Законом о безбедности и интероперабилности железнице (Сл.гласник 104/13, 66/15, 113/17 и 41/18) сваки од подсистема железничког система великих брзина мора бити усаглашен са припадајућим техничким спецификацијама интероперабилности (ТСИ). ТСИ за подсистем контроле, управљања и сигнализације трансевропског железничког система великих брзина (CCS1 Одлука комисије 2012/88/ЕУ од 25. јануара 2012; CCS2 Одлука комисије 2012/696/ЕУ од 06. новембра 2012) наводи GSM-R систем као радио систем Класе А. Ово се такође наводи у Одлуци комисије 2016/919/ЕУ од 27. маја 2016. године. У случајевима који нису регулисани TSI спецификацијама примењиваће се домаћи прописи о железници.

Стратегија ИЖС је да се *GSM-R* системом покрије траса пруге од железничке станице Београд Центар (Прокоп) до границе са Мађарском (Келбија) у смислу обезбеђивања функционисања *ETCS-a* нивоа 2 за брзине возова до 200 km/h, као и безбедне платформе за говорну комуникацију и пренос података између железничког особља (диспечери, отправници, машиновође и сл.). Такође, планиран је и систем за пренос за потребе *GSM-R* система, *EIRENE* диспечерског система, за пренос информација одређених делова система осигурања пруге и службених места (*CTC, CSM, SHS*) и система за даљинско управљање стабилним постројењима електричне вуче (СПЕВ)[4]

1 Траспортна мрежа за пренос критичних сервиса (ТМКС)

2 Диспечерски систем са EIRENE функционалностима, у даљем тексту - диспечерски систем

3 СПЕВ - Стабилна постројења електричне вуче (ЕВП, ПС, ПСН)

4 Систем осигурања пруге и службених места и систем за даљинско управљање нису део овог Пројекта

– критични сервиси.

GSM-R систем је интероперабилан и интегрише се у европски систем управљања железничким саобраћајем.

Изведени системи су у складу са релевантним националним прописима издатим од стране Регулаторне агенције за електронске комуникације и поштанске услуге. У недостатку националних прописа, примењују се адекватни интернационални прописи.

Пруга Србија – Мађарска почиње од станице Београд Центар (Прокоп) у Републици Србији а завршава се у станици *Budapest East* у Мађарској. Стратегија ИЖС је да се *GSM-R* системом (и осталим пратећим системима) покрије део коридора X са краком А од Инђије до Суботице. Ову деоницу чини око 184 km пруге од Беогад Центра до границе са Мађарском (Келебија).

За деоницу пруге од Београд Центра до границе са Мађарском постоје два гео-редундантна центра GSM-R система.

Деоница Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија) – преглед

Овим Пројектом се третира траса пруге од железничке станице Нови Сад (укључено) до државне границе са Мађарском (Келебија). Овој траси пруге припада 12 железничких станица/стајалишта и локација Сајлово и то:

- Станице: Нови Сад, Руменка, Кисач, Степановићево, Змајево, Врбас нова, Врбас, Ловћенац-Мали Иђош, Бачка Топола, Жедник, Наумовићево, Суботица
- Стајалиште: Сајлово.

Такође, припада јој и одговарајући број електроенергетских постројења (ЕЕП): ЕВП Нови Сад, ПС Кисач, Змајево ПСН, ПС Ловћенац, Бачка Топола ПСН, ПС Жедник, ЕВП Суботица и ПСН државна граница (Келебија).[5]

Поменуте локације су рангиране на следећи начин:

- Регионалне локације: Нови Сад,
- Субрегионалне локације: Врбас нова, Бачка Топола, Суботица и
- Остале локације.

У складу са захтевима ИЖС, диспечер задужен за управљањем саобраћајем на деоници Нови Сад (укључен) – државна граница (Келебија) треба да буде у железничкој станици Нови Сад. Диспечер за електричну вучу задужен за предметну деоницу налази се на железничкој станици Нови Сад.

Системи изведени како је описано у овом Пројекту (на деоници Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија) су наставак дела Београд – Стара Пазова – Нови Сад, тј. тако да са делом Београд Центар – Стара Пазова и Стара Пазова – Нови Сад чине јединствену целину.

Централна опрема изведених система обухваћених овим пројектом планирана је кроз пројекте који су се бавили пругом Београд центар – Стара Пазова[6]. Овај Пројекат

5 ЕВП – Електровучна подстаница;
ПСН – Постројење за секционисање са неутралним водом;
ПС – Постројење за секционисање

6 Пројекат Модернизација пруге Београд – Суботица – државна граница (Келебија), део Београд – Стара Пазова, у даљем тексту Пројекат Београд центар – Стара Пазова

приказује како је изведено проширење те опреме.

Постојећа железничка станица Врбас није део предметне деонице, али овај Пројекат прриказује опрему предметних система која је постављена на овој локацији. Адекватан простор у постојећој железничкој станици Врбас је адекватно прилагођен. Уређивање локације није предмет овог Пројекта.

Опште напомене:

Сви системи морају бити у складу са технологијом управљања железничким саобраћајем и његовим оперативним правилима.

Сваки систем је у функцији јер је сва опрема (у свим објектима и просторима) постављена, повезана и подешена.

Сви уређаји су реализовани као компактан уређај или као комбинација уређаја еквивалентних карактеристика и функционалности.

Генерални описи изведених предметних система су део 5/8.1 и односе се на целокупну техничку документацију 5/8 (5/8.1-4).

Сви ормани и метални елементи су уземљени и изведена је одговарајућа громобранска заштита (све у складу са важећим прописима) – што је предмет друге свеске 4/2.3 Пројекти електроенергетских инсталација за објекте.

Слојеви А и Б (*Layer A, Layer B*) су независни у смислу напајања. Изведени системи приказани овим Пројектом имају примарно/резервно напајање прописано Правилником о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Сл. Гласник РС бр. 68/2021). Напајање је непрекидно приликом преласка са примарног на резервно напајање. Елементи система за напајање (прикључење на примарно и резервно напајање, резервно напајање, УПС-еви, напојни каблови, исправљачи...) су део техничке документације 4/2.3 Пројекти електроенергетских инсталација за објекте.

Системи који подржавају рад система предвиђених овим Пројектом (климатизација и вентилација...) треба да омогуће да они неометано раде у времену прописаном Правилником о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Сл. Гласник РС бр. 68/2021) у случају нестанка примарног извора напајања – предмет техничке документације 4/2.3 Пројекти електроенергетских инсталација за објекте.

Процењене потребе за напајањем и диспације уређаја су приложене у техничкој документацији 4/2.3 Пројекти електроенергетских инсталација за објекте.

Да би се омогућила функционалност система у складу са свим специфичним потребама железничког система и захтевима Корисника/Инвеститора, након пуштања у рад и интеграције опреме прибављене су сагласности Власника/Инвеститора.

Предмером нису обухваћени трошкови, већ само количине опреме и материјала.

Пројекат не обухвата евентуално повезивање са постојећом/планираном опремом телекомуникационих система Мађарске железнице. Решење за повезивање ће се разматрати када Корисник/Инвеститор достави захтеве и информације о опреми/системима који треба да се повежу, кабловима, конективности итд.

У главним просторијама предвиђеним за смештање телекомуникационе опреме (у згради за СС и ТТ / Станица, просторима за смештање телекомуниакционе опреме), на поменутој прузи, простор је обезбеђен. Овај простор се може користити и за смештање телекомуникационе опреме обухваћене другим пројектима (на пример за опрему за линије које се одвајају од пруге Нови Сад – Суботица).

2. РАДИО-ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ

На предметној деоници постоји радио-диспечерски систем који је у функцији и оптимизован је. Постојећи систем је прилагођен новим пругама, технологији и центрима за управљање саобраћајем, за брзине до 160km/h. Ова оптимизација је обрађена у Елаборату покривања електромагнетним (ЕМ) пољем на РД деоници Нови Сад – Суботица – државна граница.

Изведено је, у складу са Елаборатом, 8 пружних радио станица (ПРС), које се налазе на следећим локацијама:

1. Железничка станица Нови Сад. Опрема је постављена у зграду за СС и ТТ, а антене су монтиране на нови стуб за GSM-R,
2. Железничка станица Кисач. Опрема је постављена у зграду за СС и ТТ, а антене су монтиране на нови стуб за GSM-R,
3. Железничка станица Змајево. Опрема је постављена у зграду за СС и ТТ, а антене су монтиране на нови стуб за GSM-R,
4. Железничка станица Врбас Нова. Опрема је постављена у зграду за СС и ТТ, а антене су монтиране на нови стуб за GSM-R,
5. Железничка станица Ловћенац. Опрема је постављена у зграду за СС и ТТ, а антене су монтиране на нови стуб за GSM-R,
6. Железничка станица Бачка Топола. Опрема је постављена у зграду за СС и ТТ, а антене су монтиране на нови стуб за GSM-R,
7. Железничка станица Нови Жедник. Опрема је постављена у зграду за СС и ТТ, а антене су монтиране на нови стуб за GSM-R,
8. Железничка станица Суботица. Опрема је постављена у постојећу зграду за СС и ТТ, а антене су монтиране на нови стуб за GSM-R.

Радио станице на деоници која је предмет овог Пројекта припадају модулационој линији централног радио диспечерског система железничке станице у Новом Саду. Ово важи и за радио станице на деоници Инђија – Нови Сад.

На пругама Железница Србије брзине возова су до 160 km/h. Важећим Правилницима се за ове брзине возова не захтева кабинска сигнализација, те се у том смислу користи аналогни диспечерски систем за везу са машиновођом.

ПРОЈЕКАТ

Траса нове пруге на предметној деоници одступа од трасе старе пруге, па је зато прилагођен РДВ систем.

У сврху прилагођења РДВ система извршено је испитивање расподеле ЕМ поља које је потицало од старих пружних радио-станица и прројектовано је постављање нових, тако да се обезбеди покривеност пруге од 100% у посматраном фреквенцијском опсегу, односно у складу са актуелном регулативом ЖС.

Испитивања су извршена мерењем јачине Е поља у телекомуникационом каналу тако што су:

- на пројектованим локацијама постављене пружне радио-станице радио-диспечерског система, антенски кабл и антена, а свака од ових пружних радио-

станица је била у оперативном моду за емитовање модулисаног сигнала на задатом, 62. каналу;

- у возилу за мерење инсталиран је пријемник који има могућност мерења различитих фреквенција у 62. каналу.

Као главни критеријум за оцењивање корисног домета коришћена је јачина електричног поља.

На основу спроведених мерења потврђен је Елаборат покривености пруге електромагнетним пољем локомотивског радио-диспечерског система (ЛРДС) у облику погодном за утврђивање тачног броја, локација и дијаграма зрачења појединих радио-станица које су постављене дуж пруге.

У складу са захтевима ИЖС, диспечер задужен за управљањем саобраћајем на деоници Нови Сад (укључен) – државна граница (Келебија) биће у железничкој станици Нови Сад.

У станицама, у технолошким просторијама за складиштење телекомуникационе опреме, уграђене су пружне радио станице и пратећа опрема.

Антенски стубови се обрађују у техничкој документацији 2/8 Пројекти стубова за потребе GSM-R система.

Модулациона линија за повезивање централе и ПРС је изведена преко оптичких каблова ОК1 и ОК2 у складу са наменом влакана, која је обрађена кроз техничку документацију 5/4 Пројекат оптичких каблова.

Технички услови за испоруку и монтажу опреме за РДВ дефинисани су у оквиру Прилога 3 – Правилника о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Сл. Гласник РС бр. 68/2021). За радио везу диспечер-локомотива користиће се 62. канал из UIC фреквенцијског плана. Пријемна фреквенција пружне радио-станице је f1 = 457,700 MHz, а предајна фреквенција пружне радио-станице је једна од постојеће три: f2 = 467,650 MHz, f3 = 467,700 MHz, f4 = 467,750 MHz.

У складу са захтевима TOR-a, систем/опрема су интероперабилни са уређајима система на деоници Београд центар – Нови Сад – државна граница (Келебија) и све у складу са UIC 751-3.

Планирано је да РДВ и GSM-R раде паралелно. Начин миграције на сценарио где је само GSM-R у функцији није предмет овог Пројекта (као ни временски период у коме то може да се деси). Такође, правила, односно технологија рада ова два система у паралели нису део овог Пројекта, већ ће бити дефинисани од стране Инвеститора и надлежних државних тела.

2.1 ОПИС ФУНКЦИОНИСАЊА РАДИО-ДИСПЕЧЕРСКОГ СИСТЕМА (РДВ)

На пругама Железница Србије брзине возова су до 160 km/h. Важећим Правилницима се за ове брзине возова не захтева кабинска сигнализација, те се у том смислу користи радио диспечерски систем за везу са машиновођом. Радио-диспечерски систем је дефинисан међународним стандардом UIC-751-3.

ЛРДС-локомотивски радио-диспечерски систем (у даљем тексту: радио-диспечерске везе-РДВ) омогућава непрекидну радио-везу између централне оперативе и вучних средстава унутар одређених диспечерских целина, које су саставни део мреже главних пруга и може се

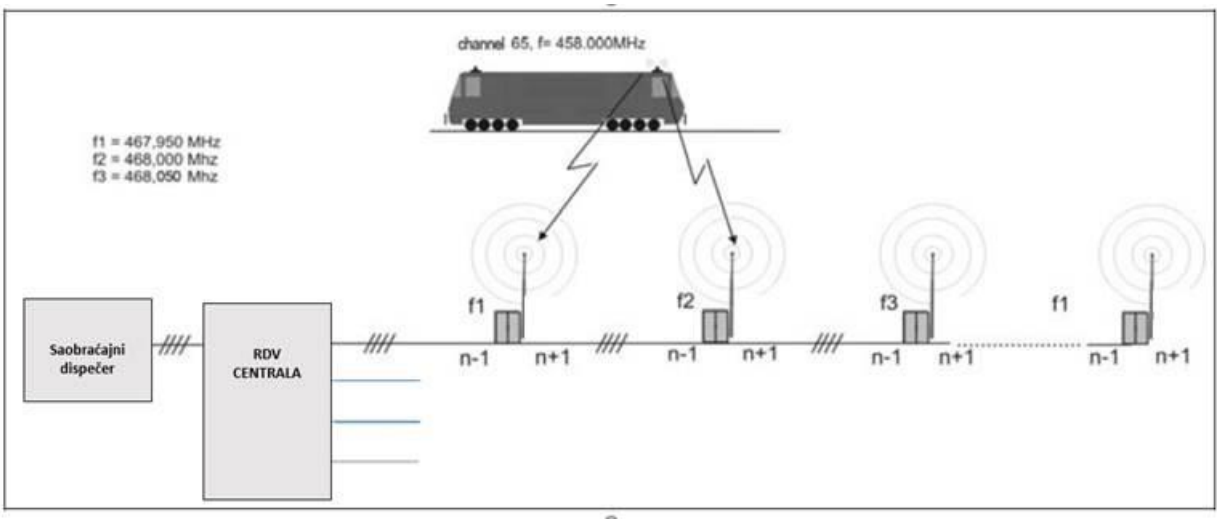
користити на свим пругама на којима се саобраћајна служба обавља по важећим прописима. Организација система је условљена постојећом организацијом диспечерских подручја, односно пружних одсека које у зависности од начина руковођења и надзора одређује ЖТО. Једно саобраћајно диспечерско подручје у коме се врши размена информација коришћењем радио-везе на одређеном радио-диспечерском каналу између оперативног центра и возова у покрету назива се радио-диспечерска деоница (РДД).

Свака радио-диспечерска деоница ради на посебном каналу који образују фреквенције фреквентне групе дефинисане фреквентним планом ЖС. Сваком диспечерском центру у просеку припада по 100 km пруге. Приликом преласка из једне РДД у другу, машиновођа укључује на комадном пулту радио-уређаја у вучном возилу радни канал радио-диспечерске деонице у чије подручје долази и најављује се РДЦ-у. У књижици реда вожње за сваку деоницу у посебној колони мора бити назначен број радног канала и режим рада. На основу фундаменталног планирања радио-учестаности, за поједине диспечерске одсеке, добија се фреквентни план целе мреже железничких пруга.
С обзиром да се многи разговори односе и на безбедност саобраћаја и да у случају тежих ванредних догађаја треба утврдити исправност у раду, да би се сачувала обављена информација морају се сви разговори снимати (регистровати).

Радио саобраћај се одвија у пуном дуплексу, са селективним позивом и идентификацијом учесника у фреквентном подручју 460 MHz (0,7m). У оквиру овог система информације се могу преносити говором или помоћу кодираних наредби (FSK-Frequency Shift Keying-модулација са фреквентним помаком). Употребом кодираних информација омогућава се селективно позивање и идентификација учесника у радио саобраћају, убрзава комуницирање, смањује заузетост канала и осигурава оперативном центру предност у диспонирању.

Да би се омогућио пренос информација, дуж пруге се постављају пружне радио-станице, тако да се реализује покривеност пруге електромагнетним пољем довољне јачине како би се обезбедила покривеност на 95% простора (дуж пруге) и у 95% времена. Пренос информација од центра до пружне радио-станице врши се жичним путем, NF сигналима, по пружном телекомуникационом каблу, а од пружне радио станице до вучног возила радио путем. При томе се сва службена обавештења и кодовани телеграми снимају на регистрофону. Основни саставни делови овога система се могу сврстати у две групе:

- Стационарни део кога сачињавају: радио диспечерска централа – RDC, пружно чвориште – PC са помоћним телефоном – KGB, пружна радио станица – PRst и регистрофон.
- Мобилни део: локомотивски радио диспечерски уређаји.



Слика бр. 2.1-1: Информативни приказ конфигурације РД система

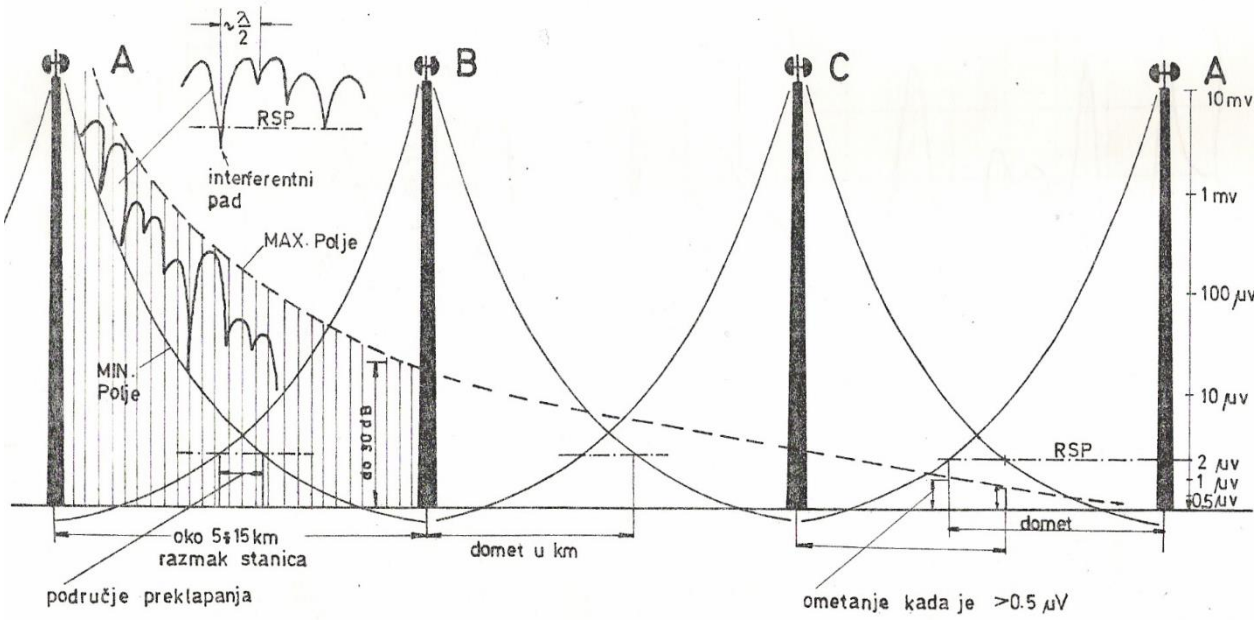
Да би се омогућио пренос информација, дуж пруге се постављају пружне радиостанице, тако да се реализује покривеност пруге електромагнетним пољем довољне јачине како би се обезбедила покривеност на 95% простора (дуж пруге) и у 95% времена. Пренос информација

од центра до пружне радио-станице врши се жичним путем, NF сигналима, по пружном телекомуникационом каблу, а од пружне радио станице до вучног возила радио путем. При томе се сва службена обавештења и кодовани телеграми снимају на регистрофону.

2.1.1 Поступак покривања пруге радио пољем

На фреквенцијама у λ = 0,7 m подручју, где је λ таласна дужина радио таласа, није могуће постићи хомогено електромагнетно поље. Оно би се могло постићи само у условима оптичке видљивости и у простору без рефлексија. Међутим због топографије терена ови услови не могу бити реализовани. Код радио диспечерског система су због тога рефлексије битан фактор и за велики број пружних одсека представљају једини начин остваривања радио везе.

Према законима интерференције, јавља се просторна расподела поља максимума и минимума са размаком од око λ/2, што се види на фино разложеном току хиперболичне криве простирања. Код вожње кроз ово поље мења се антенски напон у зависности од расподеле јачине поља. Разлика између максимума и минимума јачине поља биће утолико већа уколико је већи удео и број рефлексија и може да износи и до ± 15 dB. Домет једне пружне станице је тиме ограничен на подручја где је пријемни напон већи од 1,9 ± 0,2 μV, што се означава као системски домет.



Слика 2.2: Поступак покривања пруге радио пољем

Теоретски прорачуни локација пружних радио станица изводе се на основу кривих простирања CCIR за UHF подручје. За системски домет од 7km полази се од следећих претпоставки:

- снага одашиљача 6W,
- средња таласност земљишта са максималним висинским разликама од 50m,
- антена са кружним дијаграмом зрачења, без добитка, на висини од 20m,
- антена на локомотиви са кружним дијаграмом зрачења, без добитка, на висини 4 m,
- минимална осетљивост пријемника 1 μV (узето из рачунских разлога уместо 1,9 μV),
- 20 dB однос сигнал/шум,
- 95% вероватноће по времену,
- 95% вероватноће по простору.

Већ након 35 km вероватноћа по локацији падне са 95% на 5% па наступа ометајуће прекорачење домета. Ометање ће у том подручју наступити ако се прекорачи заштитна вредност по CCIR-у од 8 dB према минималној вредности корисног сигнала. На основу овога произилази да ће се тек након 35 km моћи поставити пружна радио станица са истом одашиљачком фреквенцијом.

Ови резултати су потврђени низом мерења. За радио-диспечера се захтева висок квалитет преноса, тј. покривање без сметњи 95% по простору. Зато између две пружне радио станице са истим отпремним фреквенцијама морају бити постављене две пружне радио станице са другим отпремним фреквенцијама (трострука измена фреквенција), да би се задржао захтевани размак од 35 km. Код преласка локомотиве из подручја покривања једне пружне радио станице у подручје покривања друге ПРСТ потребно је променити пријемну фреквенцију на уређају у локомотиви. Да би се машиновођа растеретио ручне промене фреквенције на сваких 8-10 km пруге, развијен је склоп за аутоматску промену пријемне фреквенције у локомотиви. Овај склоп се може нејједноставније реализовати, ако се у подручју једне RD деонице користе увек само три исте отпремне фреквенције f3, f2, f4 па опет f3, f2, f4 и тд. и наизменично се понављају на пружним радио станицама.

Пријемна фреквенција f1 је иста на свим пружним радио станицама једне RD деонице, јер је систем решен тако да локомотиве емитују појединачно, односно једна за другом. Пријемна фреквенција f1 лежи у диплексном размаку од 10 MHz испод отпремне фреквенције f2 и тако ствара основни дуплексни канал. Фреквентна припрема и аутоматско бирање фреквенције постаје једноставније, ако су f3 и f4 у истом размаку испод, односно изнад фреквенције f2 (стварно су размакнуте за 50 кHz што одговара двострукој ширини канала). Фреквенције f1, f2, f3, f4 су назване четворофреквентна група или кватро-група. Предност ове групе у односу на три дуплексна канала је у томе, што су фреквенције у доњем појасу од свака два дуплексна канала уштеђене, па се могу користити за друге радио службе.

Суседне RD деонице морају поседовати различите четворофреквентне групе како би могле независно водити разговоре. У саобраћајним чворовима може максимално постојати до 8 различитих фреквентних група. Свака четворофреквентна група је кодирана у уређају и на командној кутији локомотиве означена је са једним каналним бројем.

За време вожње, уређај у локомотиви се оријентише на трајни носећи талас, њему најближе пружне радио станице и поставља се на праву пријемну фреквенцију, на пример f2. Посебним уређајем у локомотиви се контролише квалитет пријемног сигнала и када наступи подручје са незадовољавајућим нивоом пријемног сигнала врши се аутоматско пребацивање на следећу пријемну фреквенцију f4, постављене 4-фреквентне групе. Ако на тој фреквенцији нема сигнала са довољно јаким пољем тада се уређај пребацује на фреквенцију f3, па опет на f2, све док не наиђе на задовољавајући носећи сигнал. Ово тражење фреквенције је за машиновођу неприметно.

Када локомотива прелази из једне RD деонице у другу, машиновођа треба, према књизи реда вожње ручно да постави број нове каналне групе. Промена 4-фреквентне групе се не може аутоматизовати, јер је на прузи са више деоница избор ових група географски условљен.

Код радио мрежа са непроменљивом отпремном фреквенцијом и при томе са повремено тастованим носиоцем пружних радио станица, не може се применити аутоматско бирање фреквенције, у таквој мрежи уређаји морају радити у дуплексном каналу који остаје увек исти. Због тога су уређаји у локомотиви тако направљени да је могућ радио саобраћај у дуплексним каналима без аутоматског бирања фреквенције. Преклопник за избор канала омогућује у положајима 11,12,....45 избор од 35 сукцесивних дуплексних канала. Они покривају највећи део фреквентног подручја за западну европу што је пропоручено од UIC-а. У положајима 50, 51...57 и 60, 61....67 укључују се четворофреквентне групе. Групе 50....57 су тако састављене да су међусобно слободне од интерканалне модулације, све 4-фреквентне групе леже у интернационално препорученом подручју од стране UIC-а

Одашиљачка фреквенција возила	Фреквентне групе	Пријемна фреквенција возила	Симплексни канали
457.450		467.450	11
.475		.475	12
.500	60	.500	13
.525		.525	14
.550	61	.550	15
.575		.575	16
.600		.600	17
.625		.625	18
.650		.650	19
.675		.675	20
.700	62	.700	21
.725		.725	22
.750		.750	23
.775		.775	24
.800		.800	25
.825	63	.825	26
.850		.850	27
.875		.875	28
.900		.900	29
.925	64	.925	30
.950		.950	31
.975		.975	32
458.000	65	468.000	33
.025		.025	34
.050		.050	35
.075		. 075	36
.100		.100	37
.125		.125	38
.150		.150	39
.175		.175	40
.200	66	.200	41
.225		.225	42
.250	67	.250	43
.275		.275	44
.300		.300	45

Табела бр. 2.1-1: UIC фреквентни план фреквенција

2.1.2 Пружна радио-станица

Пружна радио станица има задатак да омогући пренос NF сигнала са модулационе линије до локомотиве и обратно. Она ради на фиксној пријемној (доњи појас) и предајној фреквенцији (горњи појас) која је одређена.

Локације и радне фреквенције пружних станица се одређују анализом рачунских и мерних резултата, добијених мерењем покривености пруге радио пољем. Са локација утврђених

овим поступком, пружне радио станице треба да омогуће поуздану и квалитетну радио везу у систему са скоро свих делова пруге коју покривају.

Све пружне радио станице су везане на модулациону линију и постављају се на међусобном одстојању од 3-15 km дуж пруге, што зависи од конфигурације терена. У састав пружне радио станице улазе:

- антенски систем
- пружна радио станица са додатним инсталацијама
- систем за напајање
- систем за уземљење.

Антенски систем сачињавају: једна или више антена, антенски разделник, напојни RF каблови и конектори, антенски држачи и антенски стубови.

Типови антена, који се примењују су одређени на основу топографије терена и мерења покривености пруге радио пољем. Углавном се користе антене са усмерним зрачењем добитка 10dB или 15dB. За покривање тунела примењују се хеликоидалне антене или прорезани коаксијални каблови. На местима где се пруга раздваја у више праваца, користе се због покривања шире зоне, антене са кружним дијаграмом зрачења.

Уколико се користи више антена за покривање пруге радио пољем тада се снага пружне радио станице дели употребом једног или више антенских разделника.

RF енергија од примопредајног уређаја се до антена, односно антенског разделника доводи RF коаксијаним каблом и одговарајућим конекторима. Антенски систем се у зависности од конкретних захтева монтирана на посебне, антенске стубове.

Пружна радио станица се монтира на зид просторије предвиђене за смештај уређаја RD система. Како се она састоји од веома сложене и осетљиве електронске опреме, то се захтева да смештајни простор испуњава потребне климо-механичке услове дефинисане у техничким условима произвођача опреме.

За уградњу опреме пружне радио станице се користе обично постојеће просторије за смештај СС и ТТ уређаја или друге погодне железничке просторије, а ако то није могуће онда се уређаји уграђују у посебне типске бетонске кућице. У просторијама се поред пружне радио станице уграђује пратећа кабловска инсталација, транслатори, реглете, уређаји за климатизацију просторија по потреби, напојни уређаји и друго.
Механичка конструкција пружне радио станице се састоји од зидног ормана у коме су на посебном раму уграђени електронски модули са елементима међусобног повезивања. Пружна радио станица има следеће конструктивне склопове:

- примо-предајник
- ниско фреквентни део
- поље за мерење и послуживање
- напојни део
- осцилатор за мешање
- антенска скретница
- филтер за батерију.

2.2 Технички опис уређаја Д-РДЦ

У овом делу пројекта налази се технички опис уређаја “D-RDC”, дигиталне радио-диспечерске централе аналогног радио-диспечерског сустем (у даљем тексту Д- РДЦ) са упутством за рад крајњег корисника.

Уређај је произведен у складу са стандардом UIC 751-3, као и у складу са Правилником: “ПРАВИЛНИК О ТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА И ОДРЖАВАЊУ ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ”, где се техничким условима за РДВ одређују услови за испоруку и монтажу опреме за изградњу, систем рада, техничке карактеристике радио

уређаја и модулационе линије и план фреквенција за радио диспечерске везе на мрежи пруга Републике Србије.

Опрема по овим техничким условима одговара препорукама ITU, UIC, као и EN/IEC/SRPS стандардима.

Уређај је произвео ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН ДОО БЕОГРАД.

Радио диспечерска веза (у даљем тексту РДВ) служи за пренос говора и наредби, односно обавештења, између шинског возила и радио диспечерског центра. Систем за успоставу радио диспечерске везе чине: диспечерска централа, фиксне пружне радио станице (ПРС) распоређене дуж пруге, модулациона линија и мобилне локомотивске радио станице у шинским возилима.

У постојећем аналогном систему, веза између диспечерског центра и ПРС јесте жична, док је веза између ПРС и мобилних локомотивских радио станица бежична, остварена радио таласима. Све ПРС су редно повезане модулационом линијом, при чему се на крају, односно почетку линије налази диспечерски центар. Модулациона линија је четворожична веза, при чему се један пар користи за слање информација у смеру од диспечерског центра ка ПРС, односно шинским возилима, док се други пар користи за слање информација у смеру од шинског возила ка диспечерском центру.

Дигитална радио-диспечерска централа (D-RDC) је замишљена тако да у потпуности буде компатибилна са постојећом аналогном диспечерском централом и подржава све сервисе уз додавање нових што је омогућено коришћењем нових технологија. Овим је омогућена лака замена постојећих аналогних централа са новим D-RDC системима, без измена модулационих линија, ПРС фиксних станица и локомотивских уређаја у шинским возилима.

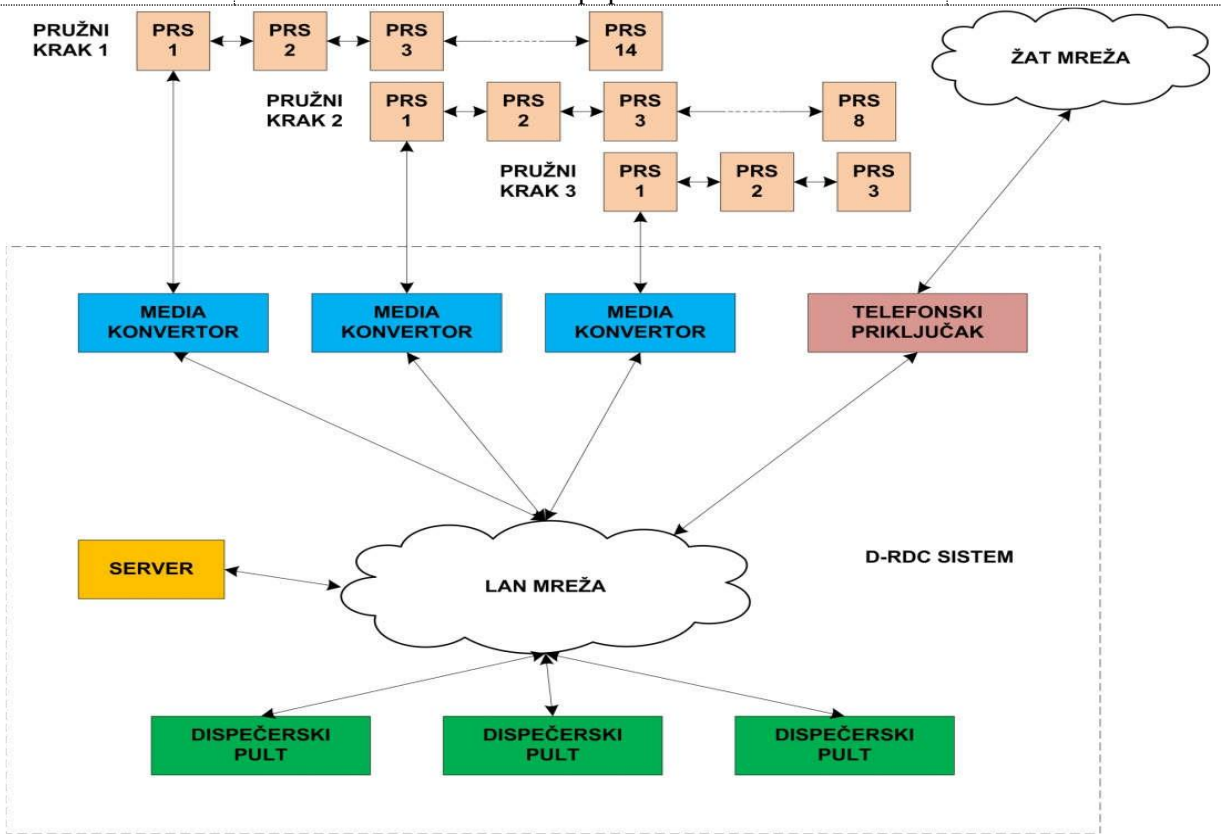
Дигитална радио-диспечерска централа (D-RDC) је изведена као склоп периферних елемената који су међусобно повезани у LAN мрежу. Периферни (хардверски) делови уређаја су:

- **радна конзола** (манипулативни радни пулт преко кога се задају команде и примају саопштења),
- **сервер** (управља радом LAN мреже, омогућава дистрибуцију информација између уређаја и управља њиховим радом, снимање свих разговора као и послатих и примљених телеграма),
- **медија конвертор** (омогућава прикључење на аналогну линију, врши конверзију аналогног у дигитални сигнал и обратно, контролише и прати параметре аналогне везе),
- **switch** (омогућава повезивање/конекцију уређаја у LAN мрежу).

Софтверски делови уређаја:

- Посебно дизајнирани софтверски пакети за сваки периферни уређај,
- ЛАН мрежа, преко које се врши размена пакетских информација између периферних уређаја.

Уређај D-RDC се инсталира у објекту где је телекоманда, односно просторији која је намењена за смештај ТТ и СС опреме, док се радна конзола (која је саставни део овог уређаја) инсталира на радном месту диспечера саобраћаја тако да омогући лаку манипулацију и приступ.



Слика 2.2-1. Блок шема повезивања уређаја Д-РДЦ

Фиксне радио-станице (PRS) распоређују се дуж пруге тако да се оствари покривеност пруге. Растојање између узастопних фиксних станица зависи од конфигурације терена, слабљења радио таласа и односа параметара сигнал/шум.

PRS су међусобно повезане модулационом линијом која је четворожична. Један двожични смер користи се за предају информације из центра ка фиксним станицама односно вучним возилима, а други за пријем информације које се емитују из вучних возила.

Медија конвертор, као периферни уређај D-RDC, омогућава прикључење на аналогну линију, конверзију аналогног у дигитални сигнал и обратно, контролише и прати параметре аналогне везе, шаље и прима потребне управљачке тонове. Медија конвертор управља радом свих пружних станица на једној линији (пружни крак). Колико пружних линија у једној централи постоје, толико има и медија конвертора.

Модулација сигнала фиксних станица обавља се сигналом који се из радио диспечерског центра до фиксне станице преноси модулационом линијом. Нискофреквентни сигнал из диспечерског центра истовремено модулише све фиксне радио станице које раде на једној диспечерској деоници и тај сигнал назива се тон слободно.

У моменту када се оствари једна веза са изабраном станицом на вучном возилу блокира се рад свих осталих предајника и пријемника на вучним возилима. У том тренутку могуће је једино успостављање везе преко интервентног тона. Након прекида успостављене везе (притиском на посебан тастер или спуштањем микротелефонске комбинације), аутоматски се шаље тон слободно.

Преко LAN мреже могуће је додавање неограниченог броја периферних уређаја, радних конзола и медија конвертора.

D-RDC систем је реализован тако да се сви уређаји, осим диспечерског командног пулта, смештају у 19" рек орман. Напајање свих ентитета система је путем стандардног мрежног напајања напона 220 VAC. Сваки орман је опремљен непрекидним извором напајања (UPS) који обезбеђује аутономију рада целог система у трајању које је специфично за сваку инсталацију. D-RDC систем се инсталира унутар железничког објекта, најчешће у истој просторији где се налазе и други TT и CC уређаји. Једини изузетак је диспечерски радни пулт који се инсталира на радном месту диспечера саобраћаја чиме се омогућава лака манипулација и приступ.

Основне функције и карактеристике D-RDC система су контролни и сигнализациони тонови. D-RDC систем користи контроле и сигнализационе тонове дефинисане стандардом UIC 751-3, како би се задржала компатибилност са постојећим аналогним системом. У смеру од диспечерске централе ка шинским возилима генеришу се два тона: тон слободно и тон групног позива.

Предајни тон	**Фреквенција**
Тон слободно	2280 Hz
Тон групног позива	1960 Hz

Табела 2.2-1. Предајни тонови

У смеру од шинског возила ка диспечерској централи генеришу се два тона: пилот тон и интервентни тон.

Пријемни тон	**Фреквенција**
Пилот тон	2800 Hz
Интервентни тон	1520 Hz

Табела 2.2-2. Пријемни тонови

Поред горе наведених тонова користе се и тонови за пренос наредби и обавештења који су у основном облику дигиталне бинарне поруке тачно дефинисаног формата. Тонови за пренос бинарних симбола су дати у табели испод.

Бинарни симбол	Фреквенција
Логичка "0"	1700 Hz
Логичка "1"	1300 Hz

Табела 2.2-3. FSK тонови

1 2 3 4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7
Start	*Broj voza*	*Komanda*	*CRC*
4b	*24b*	*8b*	*7b*

Табела 2.2-4. Формат дигиталне поруке

Брзина преноса дигиталне поруке је 600 b/s, па је трајање једног симбола 1,67ms, а трајање целе поруке 71,67ms.

2.2.1 Саставни делови радне конзоле

Радио-диспечерски центар се опрема специјалним манипулативним пултом који омогућава брзу и сигурну манипулацију и контролу, једноставно успостављање и раскидање већ успостављених веза.

Контролна табла, радна конзола или манипулативни пулт је саставни део уређаја Д-РДЦ, (у даљем тексту радна конзола), која је са својим саставним елементима, приказана на слици испод.

1. **Екран** осетљив на додир

Користи се за приказ графичког корисничког интерфејса где корисник поред приказа примљених информација има могућност уноса информација и издавања команди (налога) преко додирне табле која је интегрисана у екран

2. **Звучник**

Омогућава звучно обавештење приликом пријема информација, као и могућност комуникације без подизања МТК.

3. **МТК (микро-телефонска комбинација)**

Омогућава говорну комуникацију између учесника. Састоји се од подножја, спиралног кабла, слушалице и микрофона.

4. **Микрофон**

Обезбеђује диспечеру да без употребе МТК врши пренос говорних информација.

5. **Потенциометар**

Служи за подешавања јачине звука у звучнику.

6. **Тастер за микрофон**

Приском на тастер активира се екстерни микрофон.

7. **Програмабилни тастери**

Преко ових тастера могу се дефинисати одређене команде. Тастери нису конфигурисани и не користе се.

8. **Миш (опционо)**

Обезбеђује могућност избора информација за унос на екрану, поред уноса информација преко додира екрана.

Технички параметри радне конзоле приказани су у табели 2.2-5.

Рачунар	Intel Quad-Core 64-bit J1900 procesor (SoC) sa 4 GB RAM
	Solid-State Disk 128 GB
Екран осетљив на додир	Индустријски ниво израде, дијагонала 15,6”
	TFT LCD sa Full HD rezolucijom (1920 x 1080)
	Резистивни механизам детекције додира екрана
Аудио улазно-излазни подсистем	Тастер за контролу јачине звук
	Централни звучник ниске фреквенције (3W) са програмабилним еквалајзером
	Микрофон са савитљивим вратом са Push-To-Talk тастером
	До осам канала за слушање (излаз) и до четири канала за снимање (улаз)

Табела 2.2-5. Техички параметри радне конзоле

2.3 Пружна радио-станица ZR47S

Базна радио-станица ZR47S је једноканална дуплексна радио-станица, намењена за непрекидан рад без оператера. Базна радио-станица трајно емитује на једној од фреквенција А, Б, Ц из четворофреквентне групе која је намењена железничкој деоници. Пријемник ради на фреквенцији Д. Две или више ZR47S, које су постављене једна за другом и узајамно серијски спојене четворожилним каблом, стварају серијску мрежу. Том приликом прва ZR47S мора да буде спојена са диспечерском станицом. Код такве радио мреже диспечер може да буде спојен само са једним мобилним учесником у домету неколико ZR47S, при чему се веза са диспечером реализује путем ZR47S са најквалитетнијим НФ сигналом.

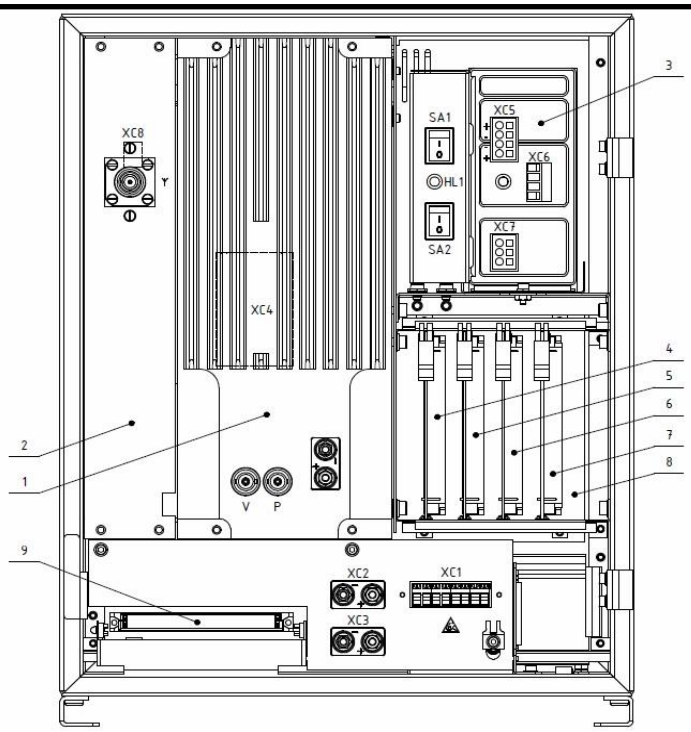
Слика бр. 2.3-1: Пружна радио-станица, модел ZR47S

Поједине ZR47S омогућавају повезивање путем ретранслације, увек у домету дате ZR47S. Исправан рад ZR47S даљински је контролисан са радног места диспечера. Конструкција базне радио-станице ZR47S је решена као сет блокова у затвореном ормару:

- Дуплексна радио-станица BP64T – позиција 1
- Дуплексни филтер, рефлектометарски генератор дуплексног размака - позиција 2
- Мрежни извор 1PS13V8-10A.32T - позиција 3
- Управљање - 4 комада штампаних плоча (мали европски формат) - позиција 4 до 7

Ормар базне радио-станице, димензија 380 x 297 x 280мм, може се поставити на водоравно постоље или помоћу причврсног оквира причврстити на вертикалан зид.

Стезаљке за прикључење водова (XC1) и АКУ батерије (XC3) и дијагностички конектор (позиција 9) доступни су након отварања врата. Антенски конектор је доступан са чела ормара без отварања врата. Напајање базне радио-станице је 230V наизменичним мобилним мрежним каблом са могућношћу аутоматског резервног напајања помоћу оловног или алкалног акумулатора од 12V, који се пуни у току рада. Пуњење акумулатора управља се прекидачем CA1 на панелу извора и сигнализира га ЛЕД диода XL1.



ZR47S		
POZICIJA	NAZIV	CRTEŽ BR.
1	BAZNA RADIO-STANICA VR46T	QP 936 119
2	DUPLEKSER	QK 196 40
3	IZVOR NAPAJANJA	QP 669 34
4	PLOČA KONTROLNIH KRUGOVA	QN 281 136
5	PLOČA LINIJSKIH KRUGOVA (PREDAJNIKA)	QN 281 135
6	PLOČA LINIJSKIH KRUGOVA (PRIJEMNIKA)	QN 281 135
7	PLOČA POMOĆNIH KRUGOVA	QN 281 137
8	ZADNJI PANEL	QN 281 138
9	DIJAGNOSTIČKI KONEKTOR	-

Слика бр 2.3-2. Саставни елементи ZR47S

За пренос нф сигнала између радног места диспечера и базне радио-станице морају се употребити четворожилни водови. Радно гушење сигнала између појединих делова радио мреже може бити макс. 16dB/800Hz. Даљински каблови могу бити пупинизовани, с граничном фреквенцијом од мин. 4000Hz и могу имати заостало пригушење макс. 26dB. Приликом употребе каблова са пупинизацијом, збир фреквентних карактеристикапојединих деоница целе трасе мора испуњавати препоруку CCITT G232. Осим тога, могу се употребити друге врсте спојних путева, код којих је гарантован преносни канал у опсегу 300Hz ÷ 3400Hz, ако су испуњени горе наведени услови.

Безбедоносна упуства:
Замена штампаних плоча изводи се само уз ИСКЉУЧЕНО НАПАЈАЊЕ !!!!

У уређајима су употребљене плоче са IO технологијом CMOS, а захтевају руковање које поштује начела манипулације са истим плочама.

Монтажа уређаја почива у причвршћењу оквира на зид, односно на другу подлошку, или на оквирно постоље. Оквир се поставља тако да се уређај приликом монтаже или поправке може отклопити десно или лево.

У оквир се на страну отклапања ормара шраф шарке (2 ком, шраф М5х12), главом доле.

Причвршћење ZR47S изводи се постављањем ормара на куке оквира и обезбеђује се против извлачења помоћу матица М5 (2 ком). Након провлачења каблова кроз ормар, ормар се приклапа уз оквир и обезбеђује убацивањем чепова (2 ком).

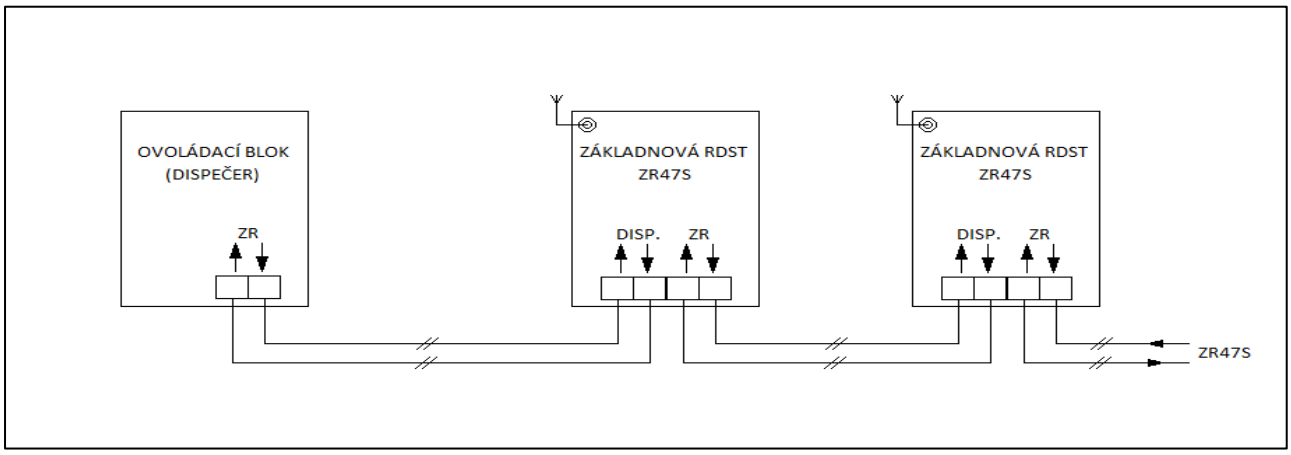
Напомена:
Оквир се не мора користити ако је одговарајући уређај постављен на сто или другу пригодну површину.
У случају постављања уређаја на место где постоји опасност од капљања воде, на ормар се причвршћују поклопци.

Напајање и уземљење ZR47S одређује пројекат. Напојни напон је 230V/50HZz, резервно напајање из оловног или алкалног акумулатора од 12V.
Потрошња ZR47S из мреже је 90VA, док је из акумулатора макс. 5,0A

2.4 Повезивање компоненти пружне радио станице са системом

Блок шема повезивања појединих уређаја у систем приказана је на слици 2.4.1.

- Серијска мрежа се састоји од најмање две базне радио-станице. На прву базну радио-станицу мора бити повезан диспечер, а поједине базне радио-станице морају бити повезане у серији помоћу 4-жилног вода. На једно диспечерско место може се повезати максимално 14 станица ZR47C.
- Прикључна места базне радио-станице ЗР47С доступна су након отварања врата ормара и означена су одговарајућим симболима.
- Водове доводних каблова, проводника и жила у зиду и њихову заштиту одређује пројекат.
- Проводници из акумулатора завршавају се кабловским стезаљкама са ознаком „+“ црвена и „-“ плава. Стезаљке, шрафови и подлошке испоручују се у склопу опреме уређаја.
- За спој уземљења употребљава се кабловско око и шраф, који су саставни део ормара (доњи део пролаза за каблове).
- Антенски конектор типа „H" налази се у левом горњем углу ормара ZR47S.



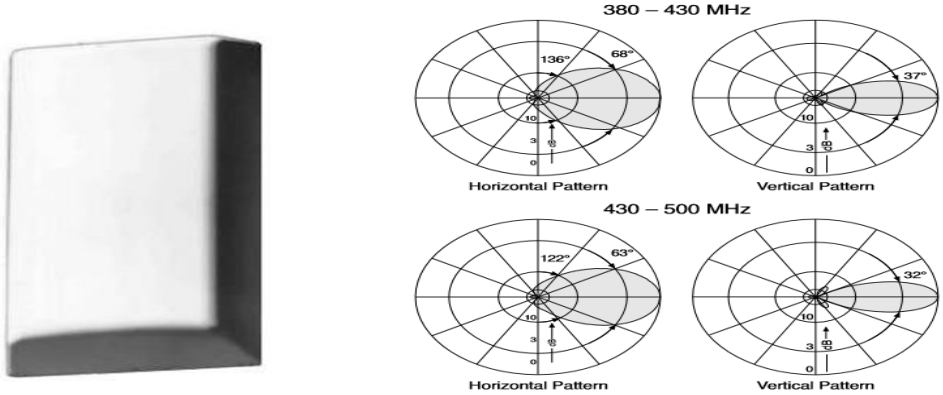
Слика бр. 2.4-1. Повезивање ZR47S у систем

2.5 Антенски систем

Антенски систем сачињавају антенски кабл, конектори и антене. Типови антена који ће се користити зависе од топографије терена на којем је потребно обезбедити покривање радио-пољем. Антенски систем у овм случају сачињавају две антене, одговарајући конектори и антенски разделник.

1. Антене типског антенског система су усмерене, са вертикалном поларизацијом таласа и великим добитком. Основне карактеристике антена које ће се користити су:

➢ **Панел антена HUBER-SUHNER 91121363 која се користи за замену антена тип KATHREIN 73 24 2 7.**



Слика бр. 2.5-1. Панел антена са дијаграмом зрачења

Техничке карактеристике:

- Фреквентни опсег 430-500 MHz
- Поларзација Вертикална
- Добитак 12 dBi
- Угао зрачења Хоризонтално: 63^0
  Вертикално: 32^0
- Предња према задњем делу >20 dB
- Импеданса 50 Ω
- VSWR <1.5
- Макс. снага на улазу 500 W (на 50°C амбијенталне температуре)

Испоручује се са антенским држачем који се монтира на цев Ø60, који такође има могућност подешавања угла у односу на тло.

2. За повезивање уређаја са антенама користе се коаксијални антенски каблови и конектори импедансе 50 Ω. За спољну монтажу на стубу користи се кабл RTK 400 док је за прелазе овог кабла на уређај коришћен кабл SCF. Коришћени су одговарајући конектори произвођача Telegartner.

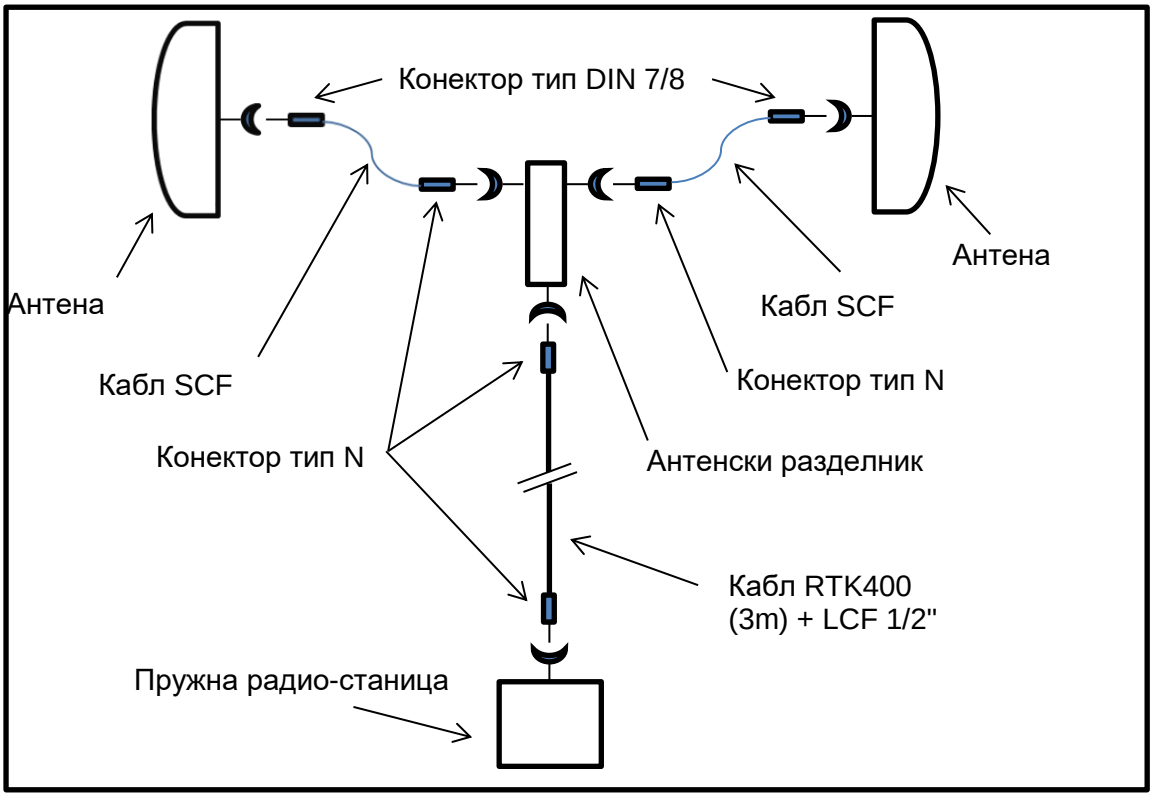
3. Антенски разделници се користе када је потребно на један антенски кабл повезати две или више антена. За спољну употребу коришћен је антенски разделник произвођача Telegartner модел N 2-way Power Splitter 340-2700MHZ 161dBC са N конекторима

Карактеристике	**N 2-way PS**
Фреквентни опсег	**340-2700 MHz**
Импеданса	**50 Ω**

VSWR	**< 1,1**
Макс. снага	**500W**
Конектор	**N fem.**
Дужина	**402**
Маса	

Табела бр. 2.5-1 - Карактеристике разделника

Telegartner N 2-WAY POWER SPLITTER 340-2700MHZ 161dBC
Слика бр. 2.5-3. Антенски разделник



Слика бр. 5. Шема повезивања антенског система

2.6 Локације базних радио станица

За пругу Београд-Суботица-државна граница (Келебија), на деоници Нови Сад – Суботица – државна граница, предвиђено је да се користи 62. канал где је:
- Пријемна фреквенција базне радио-станице f_1: 457,700 MHz,
- Предајна фреквенција базне радио-станице се узима као једна од постојеће три:
  f_2: 467,650 MHz
  f_3: 467,700 MHz
  f_4: 467,750 MHz

Предајна и пријемна фреквенција мобилне станице у локомотиви одговарају пријемној и

предајној фреквенцији базне станице, тим редом.

С обзиром да је резервисан за Железницу Србије, нема других извора ометања (интерференције) осим железничке базне станице на другој локацији која користи исти канал.

За сваку од ових локација дате су координате у следећој табели.

Табела бр. 2.6-1 Локације пружних радио станица:

Ознака	62. канал	ЛОКАЦИЈА	N / X	E / Y	КОТА ЗЕМЉИШТА (mnm) + ВИСИНА СТУБА (m)
БС1	f2	Нови Сад	45°15’54,95“ / 5014083	19°49’42,50“ / 7408481	82 + 18
БС2	f3	Кисач	45°21’29,36“ / 5024517	19°44’03,19“ / 7401260	83 + 18
БС3	f4	Змајево	45°27’35,42“ / 5035906	19°40’26,16“ / 7396709	85 + 18
БС4	f2	Врбас Нова	45°33’15,72“ / 5046460	19°37’45,77“ / 7393423	82 + 18
БС5	f3	Ловћенац	45°41’32,00“ / 5061767	19°39’03,00“ / 7395341	109 + 18
БС6	f4	Бачка Топола	45°49’06,00“ / 5075765	19°38’58,00“ / 7395477	111 + 18
БС7	f2	Нови Жедник	45°56’19,85“ / 5089127	19°40’04,94“ / 7397136	109 + 18
БС8	f3	Суботица	46°05’57,00“ / 5106947	19°40’20,00“ / 7397782	112 + 20

2.6.1 Нови Сад

На овој локацији налази се нови антенски стуб на којем се налази антена за потребе 62. канала, за рад диспечера. С обзиром на резултате мерења покривености поља са ове локације, извршена је монтажа једне антене на висини од 18m.

Пружна радио-станица (ПРС) монтирана је у ТТ просторији железничке станице. Кабловска траса (антенски кабл и модулациона линија) приказане су у графичкој документацији на цртежу ,,*Распоред опреме и кабловска траса Нови Сад“.*

Слика бр 2.6.1-1: Просторни положај базне станице Нови Сад

Табела 2.6.1-1 : Параметри локације Нови Сад

Параметар	Опис
Назив локације предајника	Железничка станица Нови Сад
Смештај опреме	Зграда за СС и ТТ
Географска дужина (по Гриничу)	45°15’54,95“
Географска ширина (по Гриничу)	19°49’42,50“
Надморска висина терена (m)	82
Снага сигнала на излазу из предајника	6,4 W
Уграђен антенски разделник	ДА, 1/2
Параметри антене - смер југоисток	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	18
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	120^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi
Параметри антене - смер север	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W

Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	24
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	324^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi

2.6.2 Кисач

На овој локацији налази се нови антенски стуб на којем се налази антена за потребе 62. канала, за рад диспечера. С обзиром на резултате мерења покривености поља са ове локације, извршена је монтажа једне антене на висини од 18m.

Пружна радио-станица (ПРС) монтирана је ТТ просторији железничке станице. Кабловска траса (антенски кабл и модулациона линија) приказане су у графичкој документацији на цртежу ,,*Распоред опреме и кабловска траса Кисач*".

Слика бр 2.6.2-1: Просторни положај базне станице Кисач

Табела 2.6.2-1 : Параметри локације Кисач

Параметар	Опис
Назив локације предајника	Железничка станица Кисач
Смештај опреме	Зграда за СС и ТТ

Географска дужина (по Гриничу)	45°21’29,36“
Географска ширина (по Гриничу)	19°44’03,19“
Надморска висина терена (m)	83
Снага сигнала на излазу из предајника	6,4 W
Уграђен антенски разделник	ДА, 1/2
Параметри антене - смер југ	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	24
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	144^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi
Параметри антене - смер север	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	24
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	338^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi

2.6.3 Змајево

На овој локацији налази се нови антенски стуб на којем се налази антена за потребе 62. канала, за рад диспечера. С обзиром на резултате мерења покривености поља са ове локације, извршена је монтажа једне антене на висини од 18m.

Пружна радио-станица (ПРС) монтирана је ТТ просторији железничке станице. Кабловска траса (антенски кабл и модулациона линија) приказане су у графичкој документацији на цртежу ,,*Распоред опреме и кабловска траса Змајево“.*

Слика бр 2.6.3-1: Просторни положај базне станице Змајево

Табела 2.6.3-1 : Параметри локације Змајево

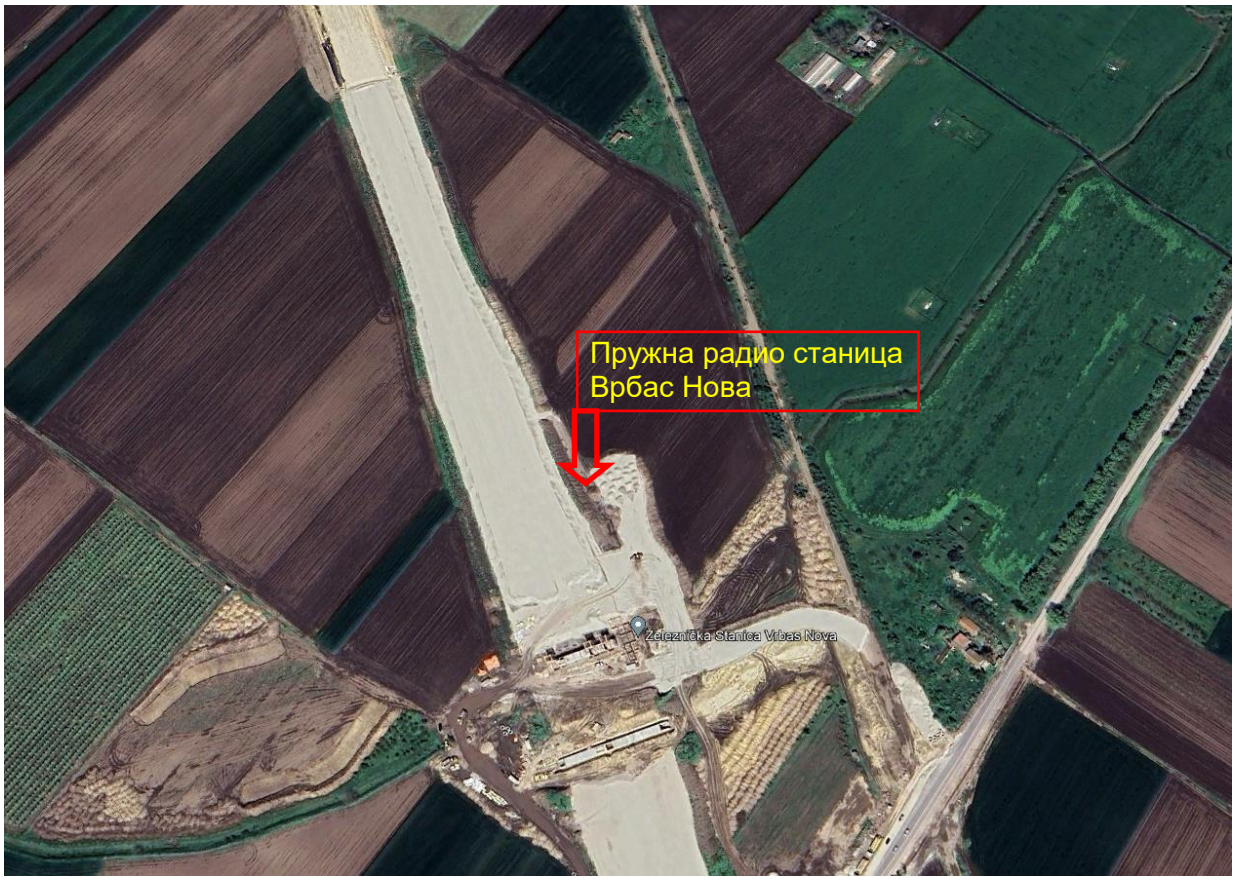
Параметар	Опис
Назив локације предајника	Железничка станица Змајево
Смештај опреме	Зграда за СС и ТТ
Географска дужина (по Гриничу)	45°27’35,42“
Географска ширина (по Гриничу)	19°40’26,16“
Надморска висина терена (m)	85
Снага сигнала на излазу из предајника	6,4 W
Уграђен антенски разделник	ДА, 1/2
Параметри антене - смер југ	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	24
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	158^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dBi)	12 dBi

Параметри антене - смер север	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	24
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	342^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi

2.6.4 Врбас Нова

На овој локацији налази се нови антенски стуб на којем се налази антена за потребе 62. канала, за рад диспечера. С обзиром на резултате мерења покривености поља са ове локације, извршена је монтажа једне антене на висини од 18m.

Пружна радио-станица (ПРС) монтирана је ТТ просторији железничке станице. Кабловска траса (антенски кабл и модулациона линија) приказане су у графичкој документацији на цртежу ,,*Распоред опреме и кабловска траса Врбас Нова*“.



Слика бр 2.6.4-1: Просторни положај базне станице Врбас Нова

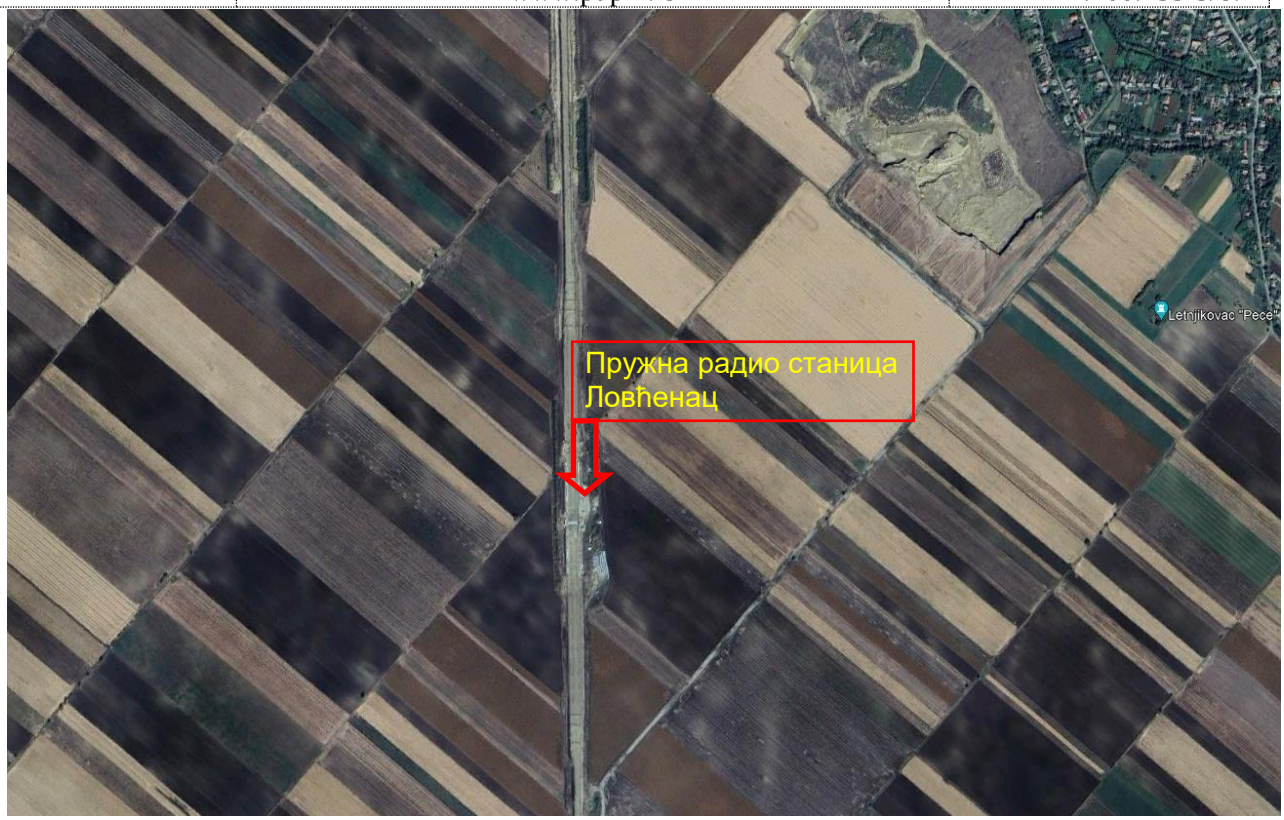
Табела 2.6.4-1 : Параметри локације Врбас Нова

Параметар	Опис
Назив локације предајника	Железничка станица Врбас Нова
Смештај опреме	Зграда за СС и ТТ
Географска дужина (по Гриничу)	45°33’15,72“
Географска ширина (по Гриничу)	19°37’45,77“
Надморска висина терена (m)	82
Снага сигнала на излазу из предајника	6,4 W
Уграђен антенски разделник	ДА, 1/2
Параметри антене - смер југ	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	24
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	162^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi
Параметри антене - смер север	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	24
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	6^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi

2.6.5 Ловћенац

На овој локацији налази се нови антенски стуб на којем се налази антена за потребе 62. канала, за рад диспечера. С обзиром на резултате мерења покривености поља са ове локације, извршена је монтажа једне антене на висини од 18m.

Пружна радио-станица (ПРС) монтирана је ТТ просторији железничке станице. Кабловска траса (антенски кабл и модулациона линија) приказане су у графичкој документацији на цртежу ,,*Распоред опреме и кабловска траса Ловћенац“.*



Слика бр 2.6.5-1: Просторни положај базне станице Ловћенац

Табела 2.6.5-1 : Параметри локације Ловћенац

Параметар	Опис
Назив локације предајника	Железничка станица Ловћенац
Смештај опреме	Зграда за СС и ТТ
Географска дужина (по Гриничу)	45°41’32,00“
Географска ширина (по Гриничу)	19°39’03,00“
Надморска висина терена (m)	109
Снага сигнала на излазу из предајника	6,4 W
Уграђен антенски разделник	ДА, 1/2
Параметри антене - смер југ	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	18
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	186^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi
Параметри антене - смер север	

Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	18
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	0^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi

2.6.6 Бачка Топола

На овој локацији налази се нови антенски стуб на којем се налази антена за потребе 62. канала, за рад диспечера. С обзиром на резултате мерења покривености поља са ове локације, извршена је монтажа једне антене на висини од 18m.

Пружна радио-станица (ПРС) монтирана је ТТ просторији железничке станице. Кабловска траса (антенски кабл и модулациона линија) приказане су у графичкој документацији на цртежу ,,*Распоред опреме и кабловска траса Бачка Топола*".

Слика бр 2.6.6-1: Просторни положај базне станице Бачка Топола

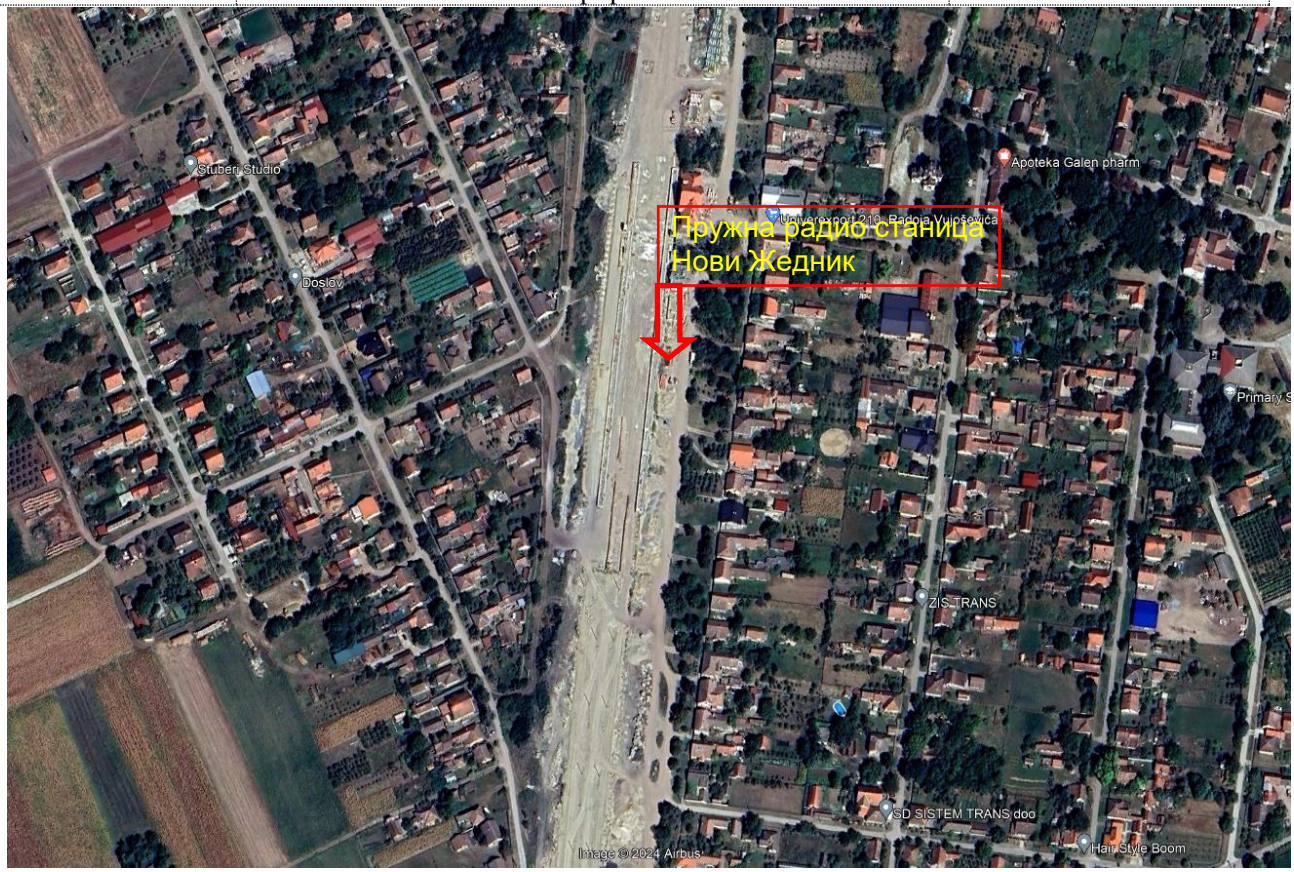
Табела 2.6.6-1 : Параметри локације Бачка Топола

Параметар	Опис
Назив локације предајника	Железничка станица Бачка Топола
Смештај опреме	Зграда за СС и ТТ
Географска дужина (по Гриничу)	45°49'06,00"
Географска ширина (по Гриничу)	19°38'58,00"
Надморска висина терена (m)	111
Снага сигнала на излазу из предајника	6,4 W
Уграђен антенски разделник	ДА, 1/2
Параметри антене - смер југ	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	18
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	180^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi
Параметри антене - смер север	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	18
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	6^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi

2.6.7 Нови Жедник

На овој локацији налази се нови антенски стуб на којем се налази антена за потребе 62. канала, за рад диспечера. С обзиром на резултате мерења покривености поља са ове локације, извршена је монтажа једне антене на висини од 18m.

Пружна радио-станица (ПРС) монтирана је ТТ просторији железничке станице. Кабловска траса (антенски кабл и модулациона линија) приказане су у графичкој документацији на цртежу ,,*Распоред опреме и кабловска траса Нови Жедник*".



Слика бр 2.6.7-1: Просторни положај базне станице Нови Жедник

Табела 2.6.7-1 : Параметри локације Нови Жедник

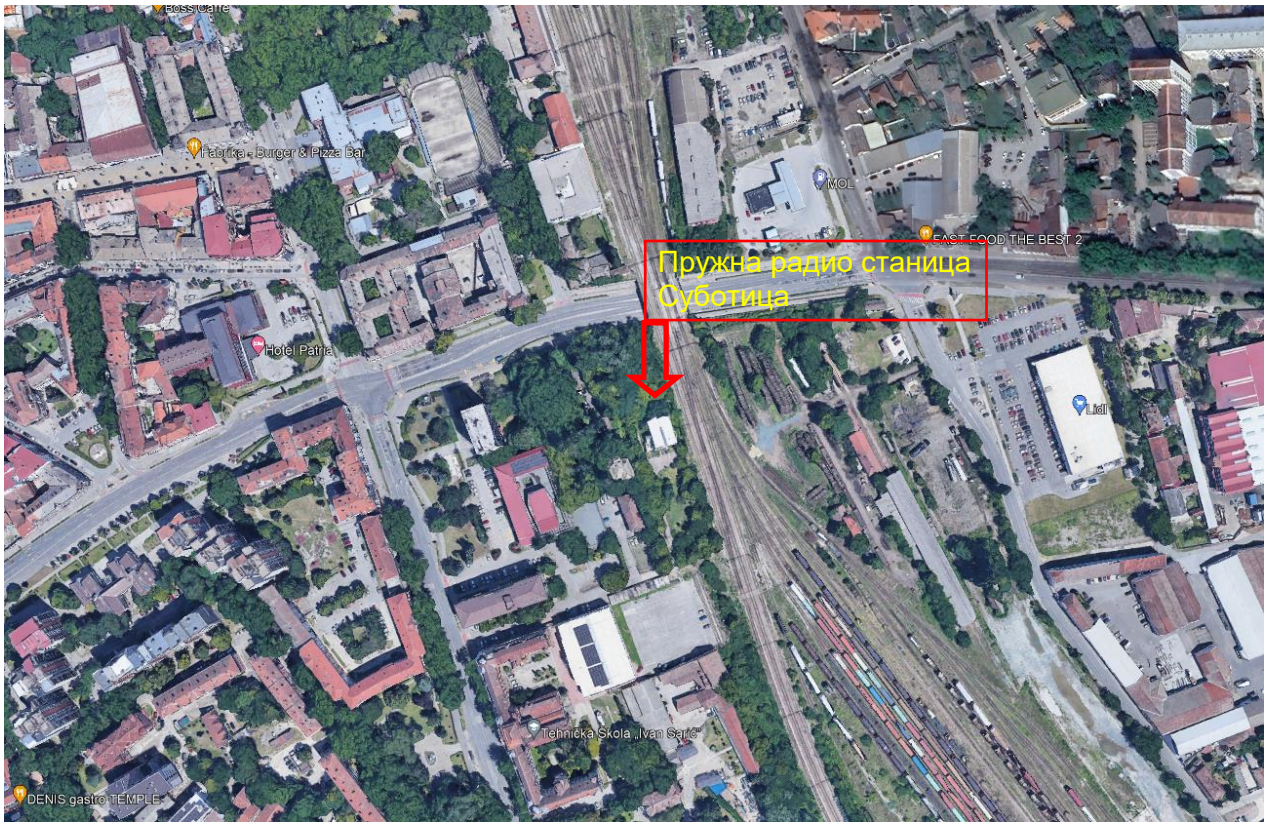
Параметар	Опис
Назив локације предајника	Железничка станица Нови Жедник
Смештај опреме	Зграда за СС и ТТ
Географска дужина (по Гриничу)	45°56’19,85“
Географска ширина (по Гриничу)	19°40’04,94“
Надморска висина терена (m)	109
Снага сигнала на излазу из предајника	6,4 W
Уграђен антенски разделник	ДА, 1/2
Параметри антене - смер југ	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	18
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	186^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi

Параметри антене - смер север	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	18
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	6^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi

2.6.8 Суботица

На овој локацији налази се нови антенски стуб на којем се налази антена за потребе 62. канала, за рад диспечера. С обзиром на резултате мерења покривености поља са ове локације, извршена је монтажа једне антене на висини од 18m.

Пружна радио-станица (ПРС) монтирана је ТТ просторији железничке станице. Кабловска траса (антенски кабл и модулациона линија) приказане су у графичкој документацији на цртежу ,,*Распоред опреме и кабловска траса Суботица*“.



Слика бр 2.6.8-1: Просторни положај базне станице Суботица

Табела 2.6.8-1 : Параметри локације Суботица

Параметар	Опис
Назив локације предајника	Железничка станица Суботица
Смештај опреме	Зграда за СС и ТТ
Географска дужина (по Гриничу)	46°05’57,00“
Географска ширина (по Гриничу)	19°40’20,00“
Надморска висина терена (m)	112
Снага сигнала на излазу из предајника	6,4 W
Уграђен антенски разделник	ДА, 1/2
Параметри антене - смер југ	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	18
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	170^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi
Параметри антене - смер север	
Снага сигнала на улазу у антену	1,5 W
Дужина антенског кабла (m)	60
Монтажа антене	На новом стубу за GSM-R, поред зграде
Висина предајне антене изнад терена (m)	18
Тип предајне антене	Усмерена антена Huber&Suhner 91121363
Усмереност предајне антене	338^0
Угао ширине главног снопа предајне антене	Хоризонтално: 60^0 Вертикално: 32^0
Добитак предајне антене (dB)	12 dBi

2.7 Аналогни аудио оптички конвертор (АОК)

Овај уређај постављен је железничким станицама. Он омогућава да се продужи домет за 2 неизбалансирана аудио канала (Unbalanced RCA Audio) преко оптичког кабла до удаљеног пријемника. Он омогућава синхрону предају са 2 аудио уређаја. Два RCA Audio сигнала се емитују са предајника (TX) у правцу пријемника (RX). ST/SC/LC оптички интерфејс је могуће изабрати.

Особине:

1. Компатибилан са сингломдним и мултимодним оптичким кабловима. Преко једног синглмодног влакна, домет је до 20km, а једним мултимодним влакном до 500m.
2. Заснован је на FPGA технологији, дигиталном кодирању/декодирању, чувањем такта, великој интеграцији и стабилности.
3. LED индикатори за напајање и статус оптичког линка омогућавају праћење оперативног стања система.
4. Нема потребе за посебним подешавањем. Једноставно се прикључи преко оптичког ST порта и RCA аудио конектора на предајној (TX) и пријемној (RX) страни.

Оптички порт:
Оптички конектор: FC (SC/ST/LC су опциони).
Таласна дужина: 1310nm и 1470nm~1610nm.
Снага предаје (Tx power) ＞-7dB
Осетљивост пријемника (Rx sensitivity) ＞-24dB
Домет предајника: 0-20km за SM, 0-500m за MM.
Тип оптичког влакна: универзално 9/125u синглмодно, 50/125u или 62.5/125u мултимодно.

Аудио параметри:
Динамички пропусни опсег:96dB
Total harmonic distortion (THD): -68dB
Signal-to-noise ratio: -68dB
Signal-to-noise ratio（S/N）: 60dB
Sampling frequency: 32kHz, 44.1kHz, 48kHz
Audio A/D sampling: 24 Bit
Frequency response: 10～20kHz
Gain mismatch between channels: 0.1dB
Gain error: ±5%
Gain drift: 100 ppm/°C
Amplitude-frequency characteristic: ≤±0.5 dB
Audio input/output impedance: 600 Ω balance
Audio maximum input/output voltage: 0~2V

LED indicators:
PWR: ON после укључења. OFF после искључења.
FIBER: OFF када је оптичко влакно блокирано или је превелико слабљење сигнала. ON када је сигнал на пријему добар.

Општа спецификација:
Радни температурни опсег:-20 до 70°C
Температурни опсег складиштења: -40 до 80°C
Релативна влажност: 5 до 95%
Радни век (MTBF): ＞100.000 часова
Инсталација: stand-alone
Радни напон: AC 100-240V, 50/60Hz; DC 5V
Утикач: US/EU/UK/AU стандарди по избору.
Димензије: 104mm(L)×104mm(W)×28mm(H).

PACKING INCLUDE

1x Transmitter

1x Receiver

2x Power supply adapter

(US standard)

1x 3M FC-FC fiber patch cord

Primeda-telecom

primedia-telecom

3. КАБЛОВСКА МРЕЖА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

Вођење инсталације и главне трасе каблова

Спољашње трасе

За вођење магистралних, локалних и станичних каблова искоришћена је кабловска канализација (цеви, окна и каналете) описана у деловима техничке документације 5/5 Пројекат оптичких каблова и система за пренос некритичних сервиса и 5/7 Пројекти информационо комуникационих система.

Унутрашње трасе

У објекту је инсталација изведена безхалогеним кабловима који су провучени кроз безхалогене цеви одговарајућег пречника (положеним у зиду, причвршћене у спуштеном плафону, дуплом поду), положени у носаче каблова у спуштеном плафону/дуплом поду или у подном разводу/вертикалним каналима/постојећим каналима за вођење каблова.

Магистрални и локални пружни каблови

Дуж деонице Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија) постављени су један пружни бакарни кабл и два магистрална оптичка (ОК1 и ОК2). Ови каблови, њихов увод у објекте и завршна опрема (терминирање) су обрађени техничком документацијом 5/5 Пројекат оптичких каблова и система за пренос некритичних сервиса.

Дуж деонице Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија) положен је један локални оптички кабл (ОК3). Овај кабл, његов увод у објекте и завршна опрема (терминирање) су обрађени техничком документацијом 5/5 Пројекат оптичких каблова и система за пренос некритичних сервиса.

Станични оптички каблови

Да би се повезала опрема система за пренос критичних сервиса постављена у Згради за СС и ТТ/Станичну зграду и опреме у РТУ објекту у оквиру станичног комплекса, ако нису у истој згради између поменутих објеката је положен ВФ синглмодни оптички кабл са 8 FO, за спољну и унутрашњу монтажу.

Да би се повезала опрема заједничке комуникационе мреже критичних сервиса у различитим објектима унутар станичног комплекса између поменутих објеката је положен HF синглмодни оптички кабл са 8 *FO*, за спољну и унутрашњу монтажу.

Станични оптички каблови су положени (удувани) у цеви PE Ø40 и кроз горе поменуту кабловску канализацију. Оптички каблови задовољавају захтеве стандарда *G657*.

Оптички каблови за везе система унутар истог објекта

У сврху повезивања опреме преносног система за критичне услуге и РТУ опреме која је инсталирана у истој згради (Зграда за СС и ТТ или зграда станице), положен је ВФ једнокомодни оптички кабл за унутрашњу уградњу са 8 оптичких влакана. Детаљнији опис дат је кроз Техничке описе за сваку локацију.

У сврху повезивања опреме преносног система за критичне услуге и опреме РТУ која је инсталирана у истој згради (Зграда за СС и ТТ или зграда Станице), постављен је

ВФ једнокомодни оптички кабл за унутрашњу уградњу са 8 оптичких влакана.

Повезивање опреме виталне мреже система осигурања (планиране за постављање у Зграду за СС и ТТ) на магистралне оптичке каблове (ОК1 и ОК2) није предмет ове техничке документације.

Оптички каблови задовољавају стандард *G657*.

Опрема дизајна система за осигурање пруге и службених места, као и опрема РТУ нису предмет овог дела техничке документације.

RF каблови

За полагање одговарајућих *RF* каблова између базних станица које се налазе у објекту и антенског стуба, искоришћена је адекватна кабловска канализација (цеви, окна и каналете) описана у техничкој дикументацији у свескама 5/8.2-5/8.4.

У складу са радио планирањем за *GSM-R* систем, за сваку локацију су положени HF RF каблови одређених карактеристика (1/2“, 7/8“, 5/4“, 13/8“).

Детаљнији опис је дат кроз описе појединачних локација.

Остали каблови за везе система унутар истог објекта

За потребе повезивања диспечерских/отправничких терминала EIRENE диспечерског система у објектима, постављен је инсталациони кабл типа S/FTP cat6.A без халогених елемената.

4. СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

Сервиси који служе за функционисање железничког саобраћаја могу грубо да се поделе на критичне и некритичне сервисе. У критичне сервисе спадају подаци који су потребни за функционисање *ETCS-L2* (у складу са тим и пренос информација путем *GSM-R* система), *EIRENE* диспечерског система, пренос одређених података за потребе рада система осигурања пруге (*CTC, CSM и SHS*) и даљинског управљања ЕЕП-а[7]. То су сервиси нижег протока који захтевају пренос у реалном времену и високу сигурност. Мрежа за пренос ових података треба да буде поуздана и редундантна. При преносу ових података обавезно је њихово физичко раздвајање како би били независни једни од других током преноса.

Пројектовани систем за пренос критичних сервиса служи за пренос информација које иду преко GSM-R система, везу диспечерских/отправничких терминала са EIRENE функционалностима са централном опремом EIRENE диспечерског система, за пренос информација одређених делова система осигурања пруге и службених места и система за даљинско управљање СПЕВ-ом.

Архитектура система за пренос критичних сервиса

Систем за пренос критичних сервиса чине:

1. Уређаји за пренос података (чворови)
2. Оптичка мрежа
3. Систем за управљање системом за пренос критичних сервиса (*TMKS NMS*)
4. Уређај за синхронизацију

Ради обезбеђивања високе поузданости, односно смањења вероватноће отказа система, изведено је удвајање кључних елемената система. Из истог разлога, поред удвајања уређаја, удвојене су одређене кључне компоненте на самим уређајима. Систем је удвајањем опреме организован у два слоја (*Layer A* и *Layer B*).

Мрежа је заснована на *SDH* технологији и организована је тако да отказ једног чвора не утиче на комуникацију осталих чворова у мрежи. На тај начин је драстично смањена вероватноћа отказа неког од сервиса (који се преносе ТМКС-ом) који би могли да угрозе (успоре или зауставе) железнички саобраћај.

Такође, кључни елементи су такви да је могуће у будућности надоградити уређај тако да се омогући прелаз на *IP* пренос података (или комбинацију *TDM*/*IP*).

Систем је у функцији када се сва његова опрема (у свим тачкама) постави, повеже и подеси.

Сви уређаји су реализовани као компактан уређај или као комбинација уређаја еквивалентних карактеристика и функционалности.

1. Уређаји за пренос података (чворови)

Уређаји за пренос података (чворови) су распоређени на локацијама дуж деонице где је то потребно и повезани међусобно у ринг топологију оптичким кабловима (на свакој локацији по један из оба слоја – А и Б).

7 СПЕВ – стабилна постројења електричне вуче (ЕВП. ПСН, ПС)

Капацитет уређаја, број интерфејса и проток зависи од типа локације (централна, субрегионална, остало) и потреба система.

Типови уређаја за пренос:

У зависности од потребног протока, може се рећи да систем за пренос критичних сервиса има два нивоа: централни (проток до 2.5G) и приступни ниво (проток до 622M). Централни ниво чине локације: Нови Сад, Врбас нова, Бачка Топола и Суботица. Остале локације чине приступни ниво.

У складу са потребама за бројем и врстом интерфејса као и протоком на свакој локацији постављена је адекватна опрема система за пренос критичних сервиса:

Тип 1 – уређај који је опремљен редундантним хибридним крос-конект плочама, свака са по минимално *1xSTM*-4 и *1x1GE* оптичким портом. Опремљен *E1* плочом/ама са бар *32xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са бар *8xFE RJ45* порта и бар *12xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редундантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 2 – уређај који је опремљен редундантним хибридним крос-конект плочама, свака са по минимално *1xSTM*-4 и *1x1GE* оптичким портом. Опремљен *E1* плочом/ама са бар *32xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са бар *8xFE RJ45* порта и бар *8xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редундантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 3 – уређај који је опремљен редундантним хибридним крос-конект плочама. Опремљен редундантним оптичким интерфејсним плочама са по бар *4xSTM*-16 и бар по *2xSTM*-4 порта. Опремљен оптичком интерфејсном плочом/ама са бар *4xSTM*-1 порта. Опремљен *E1* плочом/ама са бар *32xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са бар *2xGE RJ45* порта, *2xFE*/GE *RJ45* порта и бар *12xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редундантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 4 – уређај који је опремљен редундантним хибридним крос-конект плочама. Опремљен редундантним оптичким интерфејсним плочама са по бар *4xSTM*-16 и бар по *2xSTM*-4 порта. Опремљен оптичком интерфејсном плочом/ама са бар *4xSTM*-1 порта. Опремљен *E1* плочом/ама са бар *32xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са бар *4xFE*/GE RJ45 порта и бар *12xFE* SFP порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редундантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 5 – уређај који је опремљен редундантним хибридним крос-конект плочама. Опремљен редундантним оптичким интерфејсним плочама са по бар *4xSTM*-16 порта. Опремљен оптичком интерфејсном плочом/ама са бар *2xSTM*-4 и бар *4xSTM*-1 порта. Опремљен *E1* плочом/ама са бар *32xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са бар *4xFE*/*GE RJ45* порта и бар *12xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редундантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 6 – уређај који је опремљен редундантним хибридним крос-конект плочама. Опремљен редундантним оптичким интерфејсним плочама са по бар *1xSTM*-16 порта. Опремљен оптичком интерфејсном плочом/ама са бар *1xSTM-16* портом и *16xSTM*-4 порта. Опремљен *E1* плочом/ама са бар *256xE1* електрична интерфејса са *TPS*

заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са бар *8xFE RJ45* порта, бар *12xGE RJ45* порта и бар *8xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редундантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 7 – уређај који је опремљен редундантним хибридним крос-конект плочама. Опремљен редундантним оптичким интерфејсним плочама са по бар *1xSTM*-16 порта. Опремљен оптичком интерфејсном плочом/ама са *16xSTM*-4 порта. Опремљен *E1* плочом/ама са бар *256xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са бар *8xFE RJ45* порта, бар *12xGE RJ45* порта и бар *8xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редундантним напајањем и другом потребном опремом.

Сви оптички и електрични интерфејси су у потпуности у складу са важећим *ITU-T* стандардима.

2. Оптичка мрежа

Оптичка мрежа је описана у Поглављу 3 – Кабловска мрежа – Генерални опис.

Организација оптичке мреже

Повезивање постављених уређаја (чворова) система за пренос слоја А:

- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Београд Центар са опремом у Поставници Земун (централни ниво)[8],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у Поставници Земун и опреме у станици Инђија (централни ниво)[9],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Инђија са опремом у станици Врбас нова (централни ниво),
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Врбас нова са опремом у станици Суботица (централни ниво),
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Београд центар са опремом у станици Батајница (централни ниво) [10],
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Београд центар са опремом у гео-редундантном центру *GSM*-R система у станици Батајница (централни ниво)[11],
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у гео-редундантном центру *GSM*-R система у станици Батајница са опремом у станици Инђија (централни ниво)[12,]
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Батајница са опремом у станици Нови Сад (централни ниво)[13],
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Нови Сад са опремом у станици Бачка Топола (централни ниво),
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Бачка Топола са опремом у станици Суботица (централни ниво), и

8 Елаборирано у Пројекту Београд центар - Стара Пазова

9 Елаборирано у Пројекту Београд центар - Стара Пазова

10 Елаборирано у Пројекту Београд центар - Стара Пазова

11 Елаборирано у Пројекту Београд центар - Стара Пазова

12 Елаборирано у Пројекту Београд центар - Стара Пазова

13 Елаборирано у Пројекту Стара Пазова – Нови Сад

- Два влакна из ОК3 за повезивање локација приступног нивоа мреже са опремом централног нивоа (приказано у графичкој документацији).

Повезивање постављених уређаја (чворова) система за пренос слоја Б

- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Београд Центар са опремом у Поставници Земун (централни ниво)[14],
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у Поставници Земун и опреме у станици Инђија (централни ниво)[15],
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Инђија са опремом у станици Врбас нова (централни ниво),
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Врбас нова са опремом у станици Суботица (централни ниво),
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Београд центар са опремом у станици Батајница (централни ниво)[16],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Београд центар са опремом у гео-редундантном центру *GSM*-R система у станици Батајница (централни ниво)[17],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у гео-редундантном центру GSM-R система у станици Батајница са опремом у станици Инђија (централни ниво)[18],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Батајница са опремом у станици Нови Сад (централни ниво)[19],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Нови Сад са опремом у станици Бачка Топола (централни ниво),
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Бачка Топола са опремом у станици Суботица (централни ниво), и
- Два влакна из ОК3 за повезивање локација приступног нивоа мреже са опремом централног нивоа (приказано у графичкој документацији).

Опрема приступног нивоа мреже на деоници Београд Центар - Стара Пазова (укључена) приказана је у Пројекту Београд Центар - Стара Пазова, на деоници Стара Пазова (искључено) - Нови Сад кроз Пројекат Стара Пазова - Нови Сад и деоница Нови Сад - Суботица - државна граница, кроз овај пројекат.

Како је за деоницу Београд центар - Стара Пазова била позната опрема, као и за деоницу Стара Пазова - Нови Сад, параметри и конфигурација све опреме која је искоришћена у овој деоници (укључујући пренос података, отпрему, *GSM*-R систем итд.) је у складу са претходна два параграфа.

Блок шема мреже за пренос критичних сервиса за деоницу Београд Центар (Прокоп) - Стара Пазова - Нови Сад - Суботица - Државна граница (Келебија) приказани су у графичкој документацији.

Систем је изведен тако да уређаји могу да комуницирају по два правца. Уколико дође

14 елаборирано у Пројекту Београд центар – Стара Пазова

15 елаборирано у Пројекту Београд центар – Стара пазова

16 елаборирано у Пројекту Београд центар – Стара пазова

17 елаборирано у Пројекту Београд центар – Стара пазова

18 елаборирано у Пројекту Београд центар – Стара пазова

19 елаборирано у Пројекту Стара Пазова – Нови Сад

до прекида везе услед оштећења оптичког кабла из једног правца (или отказа компоненте уређаја преко које се остварује комуникација у том правцу), саобраћај се аутоматски пребацује на одговарајућа влакна која долазе из другог правца. Основна заштита у мрежи је *SNCP* (у складу *ITU*-T G.842) и „*switching time*“ је мањи од 50ms. *MPLS*-TP је такође подржан. За сервисе који користе *E1* интерфејсе је постављена заштита у виду *TPS*-а.

3. Систем за управљање системом за пренос критичних сервиса (TMKS NMS)

NMS је задужен за надгледање мреже, чворова и сервиса система у реалном времену и као такав је високо поуздан (*HA – High Availability*). Улога *NMS*-а је да конфигурише и управља трансмисионим чворовима и каналима, надгледајући статус главних модула сваког трансмисионог чвора и корисничких модула и да обезбеђује аудио/визуелне аларме и излазне алармне сигналне податке. Систем треба да детектује грешке и да аутоматски даје детаље о њима, и да се ти подаци о грешкама и алармима складиште.

NMS-ови су постављени кроз Пројекат Београд Центар - Стара Пазова, у оквиру којег је један комплет опреме постављен у Поставницу Београд Центар, а други у гео-редундантном центру *GSM*-R система на железничкој станици Батајница.

Кроз овај Пројекат обављено је проширење ове опреме (лиценце).

4. Уређај за синхронизацију (*BITS*)

Улога BITS-а је да обезбеђује сихнронизацију уређаја у транспортној мрежи. Опрема система за пренос која је повезана на опрему за сихнронизацију прима сигнал за сихронизацију преко 2Mb/s интерфејса, а остала опрема прима сигнал за синхронизацију преко своје суседне опреме система за пренос (преко *STM*-N интерфејса). Сам уређај са синхронизацију је повезан на *GPS* пријемник.

Потребан број уређаја за синхронизацију зависи од броја чворова кроз које треба да „прође“ сигнал за синхронизацију (број hop-ова), што значи да зависи од архитектуре саме мреже за пренос. Архитектура мреже за пренос је организована тако да се избегне превелики број hop-ова (мање од 20 по *ITU-T G*.803) па је за пројектовану мрежу довољан један.

Уређаји за синхронизацију су постављени кроз Пројекат Београд центар – Стара Пазова. Један сет опреме постављен је у Поставницу Београд Центар, а други у објекат - Гео-редундантни центар GSM-R система у станици Батајница.

5. GSM-R СИСТЕМ – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

GSM-R систем служи за обезбеђивање функционисања *ETCS*-а нивоа 2 за брзине возова до 200 km/h, а затим служи као безбедна платформа за говорну комуникацију и пренос података између железничког особља (диспечери, отправници, машиновође и сл.) у складу са технологијом управљања саобраћајем.

Систем је изграђен у складу са свим техничким спецификацијама које садрже одредбе које се односе на употребу *GSM*-а за примену на железничким мрежама, како је идентификовано у СРПС ЕН 301 515 в3.0.1: 2019.

Напомена: Начин коришћења GSM-R система у смислу технологије саобраћаја, матрица саобраћаја, план нумерације и сл. нису део овог Пројекта.

РДВ и новопројектовани *GSM-R* раде паралелно. Начин миграције на сценарио где је само *GSM-R* у функцији није предмет овог Пројекта (као ни временски период у коме то може да се деси). Такође, правила, односно технологија рада ова два система у паралели нису део овог Пројекта.

Архитектура *GSM-R* система

GSM-R систем се састоји из следећих делова (подсистема):

1. Централна опрема *GSM-R* система – *NSS*
2. Подсистем базних станица – *BSS*
3. Систем за управљање GSM-R системом – *GSM-R NMS*
4. *SMS* центар – *SMS-C, OTA* и систем за њихово управљање
5. *GPRS*
6. Мобилне јединице (*cab radio, GPH, OPH*)

Ради обезбеђивања високе поузданости, односно смањења вероватноће отказа система, удвојани су кључни елементи система. Из истог разлога, поред удвајања уређаја, удвојене су одређене кључне компоненте на самим уређајима. Систем је удвајањем опреме организован у два слоја (Layer A и *Layer B*).

На тај начин је драстично смањена вероватноћа отказа неког од критичних сервиса (који се преносе путем *GSM-R* мреже) који би могли да угрозе (успоре или зауставе) железнички саобраћај.

Систем је у функцији када се сва његова опрема (у свим тачкама) постави, повеже и подеси.

Сви уређаји су реализовани као компактан уређај или као комбинација уређаја еквивалентних карактеристика и функционалности.

1. Централна опрема *GSM*-R система – *NSS*

У пројекту Београд Центар – Стара Пазова, један сет централне опреме (*Layer A*) постављен је у Поставницу Београд Центар, а други (*Layer B*) у објекат – Гео-редундантни центар *GSM-R* система у станици Батајница.

Сви елементи у мрежи који захтевају синхронизацију су синхронизовани са истог clock извора (*BITS – GPS*). *NSS* и *BSC* могу да се синхронишу директно са уређаја са

синхронизацију кроз *2Mb*/s clock интерфејс или преко трансмисионе мреже (преко *E1* интерфејса).

Везе између опреме *GSM-R* система, односно везе са опремом релевантних система на другим локацијама су остварене преко система за пренос критичних сервиса.

Централна опрема постављена у Пројекту Београд Центар - Стара Пазова довољна је за прихватање нових капацитета у вези са овим Пројектом, тако да није било потребе за њеним проширивањем. Новоинсталирана опрема у овом делу мора бити у могућности да се повеже са постојећом централном опремом.

2. Подсистем базних станица – *BSS*

Подсистем базних станица (*BSS*) се састоји из слоја базних станица (*BTS*) и контролера базних станица (*BSC*).

Улога овог подсистема је да контролише саобраћај и сигнализацију између мобилних јединица и *NSS*-а.

Базна станица – *BTS*

Главна улога базне станице јесте предаја и пријем радио сигнала. Омогућава комуникацију мобилних јединица са остатком система преко Um интерфејса.

Главне компоненте (активна опрема) базне станице су: контролна јединица (*BBU* – baseband control unit) и радио јединица (*RFU* – radio frequency unit) са бар два *TRX*-а.

Контролна јединица (*BBU* – baseband control unit) служи да омогући комуникацију између базне станице (*BTS*) и контролера базних станица (BSC) кроз Abis интрфејс. Преко ове јединице, базна станица је повезана на уређај за синхронизацију (добија clock сигнал) као и на уређај за управљање GSM-R системом (централна опрема је постављена у Поставници Београд Центар и у Објекту гео-редундантног центра GSM-R привремено смештеног у станицу Батајница).

Радио јединица (*RFU – Radio Frequency Unit / RRU*) у основи служи да модулише и демодулише *RF* сигнале, појачава их и спроводи *VSWR* детекцију. Радио јединица је повезана са антенама. Са једне стране прима сигнале добијене преко антенског система, демодулише их и процесира тако да буду одговарајући за слање контролној јединици. Са друге стране, сигнале које добије од контролне јединице модулише, појачава и обрађује тако да буду одговарајући за слање у етар, преко антенског система.

Контролна јединица базне станице из система за пренос критичних сервиса добија clock сигнал и размењује информације са NMS-ом *GSM-R* система. Преко система за пренос критичних сервиса базна станица размењује податке са *BSC*-ом и централном опремом *GSM-R* система.

Да би се омогућио непрекидан рад *GSM-R* система у случају отказа базне станице или неког њеног елемента систем је пројектован и изведен тако да је мрежа организована у два слоја – слој А и слој Б (*Layer A, Layer B*). То значи да се на свакој локацији предвиђеној за постављање базне станице дуж предметне трасе пруге постављају две базне станице од којих једна припада слоју А, а друга слоју Б. У случају отказа једног слоја, систем може и даље непрекидно да функционише са упола мањим капацитетом (довољним за функционисање критичних система који користе *GSM-R* систем). Слојеви базних станица су независни осим што базне станице на истој локацији користе

заједнички антенски систем, *RF* каблове и систем за гранање. Систем је конципиран и изведен тако да оба слоја раде паралелно и деле саобраћај (*active-active* режим рада).

Контролер базних станица – *BSC*

Контролер базних станица контролише и надгледа базне станице преко Abis интерфејса.

BSCs су постављени у току Пројекта Београд Центар – Стара Пазова којим је један сет централне опреме постављен у Поставницу Београд Центар, а други у објекат Гео-редундантног центра GSM-R система у станици Батајница.

Централна опрема постављена у току Пројекта Београд Центар - Стара Пазова довољна је за прихватање нових капацитета у вези са овим Пројектом, тако да није било потребе за њеним проширивањем. Новоинсталирана опрема у овом делу мора бити у могућности да се повеже са постојећом централном опремом.

3. Систем за управљање *GSM-R* системом – *GSM-R NMS*

Систем за управљање ради као клијент/сервер. Састоји се из сервера са складиштем података и одговарајућег софтвера. Обезбеђује функције као што су управљање конфигурацијом, перформансама, управљање грешкама, функције које се тичу сигурности система, log menagement, и управљање системом. Врши управљање и надгледање осталих елемената система*: BSS, NSS, GPRS*. Систем детектује грешке и аутоматски даје детаље о њима, да се ти подаци о грешкама и алармима складиште.

Пројектом је предвиђено и изведено удвајање опреме система за управљање (*active-standby*) и то тако што је један сет опреме за управљање постављен у Поставницу Београд Центар, а други, идентичан сет, у објекат – Гео-редундантни центар *GSM-R* система у станици Батајница.

Кроз овај пројекат изведено је проширење ове опреме (лиценце).

4. SMS центар – *SMS-C* и *OTA*

SMS центар (SMS-C) служи да обезбеди размену *SMS* порука преко *GSM-R* мреже и *EIRENE* диспечерског система. *SMS-C* је у складу са *GSM* спецификацијама описаним *у ETSI EN 301 515 v2.3.0.*

OTA служи за администрацију *SIM* картица преко *GSM-R* мреже. *OTA* управљање и администрација *SIM* картица је у складу са *ETSI GSM 03-48* (*Security Mechanisms for SIM Application Toolkit*).

SMS-C центар и *OTA* са својим системима за управљање су постављени у току Пројекта Београд центар – Стара Пазова у станицу Београд Центар.

Опрема планирана и постављена у Пројекту Београд Центар - Стара Пазова довољна је за прихватање нових капацитета у вези са овим Пројектом, тако да није било потребе за њеним проширивањем.

5. *GPRS*

GPRS служи да обезбеди размену *IP* пакета од/до мобилних корисника преко *GSM-R* мреже и приступ Интернету. Састоји се из *SGSN* и *GGSN*-а.

SGSN је елемент који омогућава размену *IP* пакета унутар *GSM-R* мреже. Његова основна функција је да прослеђује *IP* пакете од/до мобилних корисника.

GGSN је елемент који омогућава размену *IP* пакета између *GSM-R* мреже и екстерне мреже.

GPRS је у току Пројекта Београд центар – Стара Пазова смештен у станицу Београд Центар.

Опрема планирана и изведена у Пројекту Београд Центар - Стара Пазова довољна је за прихватање нових капацитета у вези са овим Пројектом, тако да није било потребе за њеним проширивањем.

6. Мобилне јединице (*cab radio, OPH, GPH*)

Cab radio

Cab radio је мобилна јединица која се поставља у локомотиву, код машиновође и првенствено служи за одржавање радио везе преко *GSM-R* система између машиновође и диспечера.

У зависности од потребе, може бити таква да ради у single mode или dual mode (уколико поред *GSM-R*-а служи и за комуникацију по аналогном РДВ-у) и пренос података у *GSM-R* мрежи.

Cab radio (*dual mode*) се састоји из централне јединице (аналогни и дигитални део), једне или две управљачке кутије (*MMI*), звучника, микротелефонске комбинације, антена за аналогни радио, *GSM-R* систем и *GPS*, антенског разделника, уређаја за напајање, каблова и друге потребне опреме и одговарајућег софтвера.

Дигитални део (за *GSM-R*) уређаја је у складу са *EIRENE SRS V16*.0.0 *IFRS V8*.0.0 спецификацијом и другим важећим *TSI CCS* и ради у опсегу који одговара *GSM-R* систему.

Аналогни део уређаја је у складу са *UIC 751-3* и ради у опсегу 0,7m (опционо у опсегу 2m).

Ове јединице нису део овог Пројекта.

OPH и *GPH*

OPH и *GPH* су мобилне ручне јединице које раде у опсегу предвиђеном за *GSM-R* систем. Мобилне ручне јединице су у складу *са EIRENE SRS V16.0.0 /FRS V8.0.0* спецификацијом.

GPH је ручна мобилна јединица која је намењена за коришћење од стране железничког особља које ради у неекстремним (нормалним) условима.

OPH је робустна ручна мобилна јединица која је намењена за коришћење од стране железничког особља које ради у спољним (екстремним) условима (*IP65*). У складу са тим отпорна је на вибрације и ударце, ради у екстремнијим временским условима (температура, влажност), прилагођена је за рад у условима појачане буке, са екраном прилагођеним за рад у условима јаке осветљености / ноћним условима...

GPH и *OPH* подржавају *ASCI* и специфичне железничке функције (у складу са EIRENE спецификацијама) као што су *VGCS, VBS, REC, eMLPP, FN, Call Confirmation*... Поседују PTT тастер и тастер за ургентно позивање (*emergency* call *key*).

Подржавају пакетски пренос података и слање/примање *SMS* порука. Количина ових јединица је процењена на нивоу деонице.

Потребан број *TRX*-ова

Број носиоца за обезбеђивање потребног саобраћаја зависи од количине саобраћаја који остварују корисници у часу највећег оптерећења. Саобраћај који остварују корисници *GSM-R* система може да се подели на говорни саобраћај и пренос података. Говорни саобраћај остварује машиновођа преко cab radio-a, као и корисници који се налазе на земљи, преко ручних мобилних јединица (handset), или преко отправничких/диспечерских терминала. Када се говори о преносу података мисли се на саобраћај који се остварује при комуникацији опреме у локомотиви и *ETCS-L2* као и на податаке које размењују корисници у мрежи. Да би се прорачунао укупан саобраћај потребни су подаци о саобраћају по кориснику у часу највећег оптерећења као и број корисника.

У овом Пројекту је изведено да се користе два носиоца по ћелији по слоју, што даје укупно четири носиоца. На овај начин је обезбеђено укупно 16+16 канала. Два канала се користе као контролни канали, што даје на располагање 14+14 корисничких канала. Са 14 корисничких канала и вероватноћом блокирања од 1% може да се обезбеди саобраћај од 7.352 *Erlang*. С обзиром да се пројектом предвиђа да оба слоја раде паралелно, систем омогућава саобраћај од 2x7.352 *Erlang* који може да се расподели за потребе корисника. У случају отказа једног слоја систем наставља да ради са упола мање капацитета.

Радио покривање

Да би се обезбедило радио покривање, дуж пруге Нови Сад – Суботица – државна граница, постављене су базне станице (*BTS*). Решење радио покривања је у складу са *EIRENE SRS V16.*0.0 и *Subset 093* (v2.3.0).

Распоред базних станица је одређен тако да се обезбеди ниво сигнала прописан у *EIRENE SRS*:

- вероватноћа покривања од 95% на основу нивоа покривања од -98dBm за говор и некритичне информације;
- вероватноћа покривања од 95% на основу нивоа покривања од -95dBm *ETCS* ниво 2, за брзине воза до 220 km/h.

Такође је изведено довољно преклапање суседних ћелија да би се обезбедио handover при максималној брзини воза од 200km/h.

Величина ћелије, односно раздаљина између два антенска стуба је одређена теоретски на основу прорачуна буџета линка[20]. Прецизније покривање се одређује уз помоћ алата за планирање радио покривања.

20 Напомена: Ови прорачини дају теоретске вредности и не узимају у обзир разне факторе који утичу на пропагацију радио таласа као што су терен и варијације clutter-a. Ови фактори се могу проценити уз помоћ мапа покривања направљеним алатима за RF Планирање

Улазни параметри алата за радио планирање су:

Информације које су везане за сам Пројекат:
- Претпостављена локација базне станице (односно антенског система) – координате (географска ширина и дужина)
- Конфигурација локације (једна или две базне станице по локацији, број антена, информације о систему за гранање)
- Информације о позицији антене (висина на коју се поставља, тилт, азимут),
- фреквенцијски план (за прорачун интерференције)

Карактеристике уређаја:
- параметри базне станице (подаци о нивоу сигнала на улазу у антену прорачунати као део буџета линка)
- параметри антена (хоризонтални/вертикални дијаграм зрачења)

Географски подаци (подаци о терену):
- дигитални модел терена (*DTMs – Digital Terrain Models*) које садрже информације о елевацији терена, типу clutter-а и висини clutter-а
- вектори – позиција новопројектоване пруге

Подаци о пропагационом моделу:
- Изабран је *Окумура-Хата* модел који је прилагођен за планирање мобилних система који се користе на железници. Параметри пропагационог модела су прилагођени за одговарајући сценарио посебно (урбано, субурбано и рурално подручје) на основу информација о *clutter*-у.

Нивои сигнала прорачунати уз помоћ таквог алата су приказани у графичкој документацији (Улазни подаци су приказани у поглављу – Прорачуни).[21]

Напомена 1:

Кроз овај Пројекат није планирано покривање унутрашњости објеката *GSM-R* сигналом.

Напомена 2:

За потребе радио покривања узети су подаци за РФ кабл 7/8" дужине 80м-130м. Графичка документација приказује резултате добијене уз помоћ алата за планирање радио покривања. Такође, у погледу покривености линија „притока“ Суботица-Богојево-државна граница и Суботица-Суботица Фабрика, резултати показују ниво сигнала довољан за функционисање система управљања возом - *ETCS L2*. Није било потребно покривање ручних радио станица[22]. Резултати показују да је ниво сигнала довољан за потребе ручних радио станица, али с обзиром на терен, у неким деловима то можда неће бити случај.

21 На блоку 2 постојеће станице Врбас са мањом реконструкцијом, тј. укидањем skretnica укинуће се траса која сада води постојећом трасом до Суботице

22 Ово се односи на покривеност свих „прикључних“ линија на дотичном делу које су покривене у сврху функционисања система управљања возом - ETCS L2

Фреквенцијски опсег *GSM-R* система

Расподела фреквенција у Републици Србији дефинисана је „Планом намене фреквенције“, а за GSM-R су дефинисани следећи опсези:

- фреквенцијски опсег 862 – 890 MHz, радио услуга „фиксна-мобилна (осим авионске мобилне)“, употреба *GSM-R*, основни услови за употребу 876 – 880 MHz упарени са 921 - 925MHz;
- фреквенцијски опсег 890 - 960 MHz, радио услуга „фиксна мобилна (осим авионске мобилне)“, употреба *GSM-R*, основни услови за употребу 921 – 925 MHz упарени са 876 - 880 MHz;

Фреквенцијски опсег одвојен за потребе GSM-R система, од стране UIC-а је 4MHz за uplink (876-880 MHz) и 4MHz за downlink (921-925 MHz) – UIC фреквенцијски опсегу у складу са европском/EIRENE алокацијом спектра. То даје на располагање 19 носилаца и то:

Табела 5.1

	ARFCN	**Uplink [MHz]**	**Downlink [MHz]**
1	955	876,200	921,200
2	956	876,400	921,400
3	957	876,600	921,600
4	958	876,800	921,800
5	959	877,000	922,000
6	960	877,200	922,200
7	961	877,400	922,400
8	962	877,600	922,600
9	963	877,800	922,800
10	964	878,000	923,000
11	965	878,200	923,200
12	966	878,400	923,400
13	967	878,600	923,600
14	968	878,800	923,800
15	969	879,000	924,000
16	970	879,200	924,200
17	971	879,400	924,400
18	972	879,600	924,600
19	973	879,800	924,800

Напомене:

1. Од 2009. године, европске железнице могу да аплицирају за додатних 3MHz – extended *GSM-R*. Опсези 873-876 MHz односно 918-921 MHz се могу користити на националној основи као продужетак *GSM-R* опсега (ECC одлука (05) 08). У овом пројекту се за потребе *GSM-R* система користи стандардни опсег.
2. Војска Републике Србије је дала сагласност за коришћење овог фреквенцијског опсега на деоници Београд-Стара Пазова. Сагласност за деоницу Нови Сад–Суботица-државна граница (Келебија) извођач је добио кроз преговоре.

Фреквенцијски план

У табели 5.1 су приказане фреквенције које су на располагању за пренос саобраћаја преко Um интерфејса. У питању је ограничени број фреквенција, тачније 19. У овом пројекту је предвиђено да се користе (2+2) фреквенције по ћелији. Фреквенцијски план се прави тако да осигурава одговарајући фреквенцијски размак између канала у суседним ћелијама као и између канала у истој ћелији. Такође, при изради фреквенцијског плана треба да се води рачуна да буде у складу са фреквенцијским планом суседних *GSM-R* мрежа[23].

Фреквенције могу поново да се користе ако су ћелије довољно удаљене једна од друге да би се избегла међућелијска интерференција. Фреквенцијски план се прави са циљем да се максимизује „раздаљина“ између две ћелије које користе исте фреквенције.

Да би се направио фреквенцијски план користе се следећа правила:

- маргина за заштиту од интерференције између канала у истој ћелији :
$$C/I \geq 12dB$$
- маргина за заштиту од интерференције између канала у суседним ћелијама:
$$C/I \geq 6dB$$

Размак између носилаца:

- минимални размак између фреквенција у истој ћелији мора да буде 400 KHz
- минимални размак између *BCCH* канала у суседним ћелијама мора да буде 600KHz
- минимални размак имеђу *TCH* канала у суседним ћелијама мора да буде 400 KHz

Предложени фреквенцијски план је заснован на претпоставци да је комплетан *GSM-R* опсег на располагању за коришћење и дат је у складу са предложеним фреквенцијским опсегом за део пруге Београд центар – Стара Пазова – Нови Сад[24].

23 У тренутку израде овог Пројекта не постоје суседне GSM-R мреже које би требало узети у обзир.

24 Елаборирано у пројектима Београд центар – Стара Пазова и Стара Пазова – Нови Сад

Табела 5.2: Списак ћелија и предложени фреквенцијски план

Cell No.	Cell Name	Base station type	Layer A		Layer B	
			f1	f2	f3	f4
1	Novi Sad	BTS	961	963	965	967
2	Sajlovo	BTS	969	971	973	956
3	Rumenka	BTS	958	960	962	964
4	Kisac	BTS	966	968	970	972
5	Stepanovicevo	BTS	955	957	959	961
6	Zmajevo	BTS	963	965	967	969
7	Backo Dobro Polje	BTS	971	973	956	958
8	Vrbas new	BTS	960	962	964	966
9	Vrbas Vinogradska	BTS	968	970	972	955
10	Vrbas atar	BTS	957	959	961	963
11	Lovcenac-Mali Idjos	BTS	965	967	969	971
12	Mali Idjos Polje	BTS	973	956	958	960
13	Backa Topola	BTS	962	964	966	968
14	Mali Beograd	BTS	970	972	955	957
15	Zednik	BTS	959	961	963	965
16	Verusic	BTS	967	969	971	973
17	Naumicevo	BTS	956	958	960	962
18	Novi Grad	BTS	964	966	968	970
19	Subotica	BTS	972	955	957	959
20	Zorka	BTS	961	963	965	967
21	State border (Kelebija)	BTS	969	971	973	956

Блок шема система са рапоредом базних станица је дата у графичкој документацији, цртеж 2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц05.

Информације добијене симулацијом бежичне мреже

Симулација бежичне мреже је направљена коришћењем софтвера U-NET, у следећим окружењима:

- Тип 1: ВИСОКА И ГУСТО НАСЕЉЕНА УРБАНА СРЕДИНА – Финансијски кварт. Висине преко 40m.

- Тип 2: ГУСТО НАСЕЉЕНА УРБАНА СРЕДИНА – Припада урбаној области. Овај тип укључује густо насељене урбане средине са уједначеним одликама градње, као и делове центра града који се одликују градњом висине до 40m.

- Тип 3: СРЕДЊЕ УРБАНА СРЕДИНА – Припада урбаној области. Средње урбана средина би требало да има средњу густину улица без правилног распореда. Главне улице су видљиве а грађевине се међусобно разликују. Ове области могу укључивати и мању вегетацију. Просечна висина је испод 40m.

- Тип 4: СТАМБЕНИ КРАЈ – Куће у приградском окружењу. Густина приградских насеља обично укључује уличне обрасце постављене тако да су улице уочљивед. Парцеле могу бити мале, и до 30x30m, али су обично веће и укључују вегетацијски покривач. Често су уочљиве појединачне куће. Просечна висина је испод 15m .

- Тип 5: ЗГРАДА – Издвојена група високих кула или небодера висине веће од 40m.

- Тип 6: БЛОК ЗГРАДА – Групе зграда, паралелне или не, које могу делити велике зелене површине. Просечна висина је до 30m.

- Тип 7: ГУСТИ БЛОКОВИ ЗГРАДА – Блокови зграда који су међусобно близу, често прате правилан распоред и без уочљивих зелених површина. Просечна висина је до 30m.

- Тип 8: ИНДУСТРИЈСКА ЗОНА – Области са грађевинама које се налазе на великим парцелама (већим или једнаким 20x40m) висине до 20m, одвојене улицама ширим од 20m.

- Тип 9: ОТВОРЕН ПРОСТОР У УРБАНОЈ СРЕДИНИ – Мањи слободан простор без вегетације, окружен средње урбаном средином, густо насељеном урбаном средином или стамбеним крајем.

- Тип 10: ПАРКОВИ – Било која површина са вегетацијом у било којој урбаној средини. Терени за голф, градски паркови, већа гробља.

- Тип 11: СЕЛА – Мале изграђене површине у руралном окружењу.

- Тип 12: ОТВОРЕН ПРОСТОР – Област са мало или нимало вегетације.

- Тип 13: ШУМА – Област под шумом.

Постигнуте покривености у процентима за дефинисану зону од интереса су следеће:

Планирани кабински радио 4m 20210909	Област покривања (km2)	% површине	% збирне површине
Ниво сигнала ETCS&voice DL BCCH у области пруге	35.7922	100	100↓
=-50<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=0	0.4707	1.3152	1.3152
=-70<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-50	13.251	37.022	38.3372
=-80<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-70	15.7643	44.044	82.3812
=-85<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-80	4.7799	13.3546	95.7358
=-90<DL BCCH Signal Lev ниво сигнала (dBm)<=-85	1.3915	3.8876	99.6234
=-95<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-90	0.1141	0.3187	99.9421
=-98<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-95	0.0207	0.0579	100

Слушалице 1.5m 20210909	Област покривања (km2)	% површине	% збирне површине
Ниво сигнала ETCS&voice DL BCCH у области пруге	35.6843	99.6988	99.6988↓
=-50<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=0	0.0477	0.1333	0.1333
=-70<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-50	7.0423	19.6755	19.8088
=-80<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-70	11.7144	32.7289	52.5377
=-85<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-80	8.131	22.7173	75.255
=-90<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-85	6.0013	16.7671	92.0221
=-95<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-90	2.4822	6.9351	98.9572
=-98<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-95	0.2654	0.7416	99.6988

6. EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ И VRS СИСТЕМ – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

EIRENE диспечерски систем служи за омогућавање комуникације између фиксних терминала са EIRENE функционалностима (диспечерских и отправничких) међусобно као и комуникацију са мобилним корисницима GSM-R система. Систем обезбеђује функционалности фиксне телефоније као и за железницу специфичне EIRENE функционалности.

Изведени VRS систем служи за снимање разговора од значаја који се обављају преко EIRENE диспечерског система и GSM-R система.

Систем/и су у складу са EIRENE FRS 8.0.0 и EIRENE SRS 16.0.0 спецификацијама.

Напомена: Начин коришћења *EIRENE* диспечерског система у смислу технологије саобраћаја, матрица саобраћаја, *numbering plan* и сл. нису део овог Пројекта.

Постојећи диспечерски систем ради паралелно са новоизведеним *EIRENE* системом. Начин миграције на сценарио где је само *EIRENE* у функцији није предмет овог Пројекта (као ни временски период у коме то може да се деси). Такође, правила, односно технологија рада ова два система у паралели нису део овог Пројекта.

Архитектура диспечерског система

Диспечерски систем са *VRS* системом се састоји из следећих делова:
1. Централна опрема диспечерског и *VRS* система и
2. Система за управљање и надгледање
3. Диспечерски/отправнички терминали са *EIRENE* функционалностима
4. Конзола за управљање и надгледање система
5. Конзола за преслушавање снимака *VRS* система.

Ради обезбеђивања високе поузданости, односно смањења вероватноће отказа система, удвојени су кључни елементи система. Из истог разлога, поред удвајања уређаја, удвојене су одређене кључне компоненте на самим уређајима. Систем је удвајањем опреме организован у два слоја (*Layer A* и *Layer B*).

Системи на различитим локцијама су међусобно повезани преко система за пренос критичних сервиса.

Систем је у функцији када се сва његова опрема (у свим тачкама) постави, повеже и подеси.

Сви уређаји су реализовани као компактан уређај или као комбинација уређаја еквивалентних карактеристика и функционалности.

1. Централна опрема диспечерског и *VRS* система

У пројекту Београд центар – Стара Пазова, један сет централне опреме (*Layer A*) постављен је у Поставницу Београд Центар, а други (*Layer B*) у објекат - Гео-редундантни центар *GSM-R* система у станици Батајница.

Систем подржава телефонске функције као што су:
- *CLIP – Calling Line Information*
- *WQ – Waiting Queue*

- *HQ – Hold Queue*
- *CM – Call Monitoring*
- *CH – Call History*
- Конференцијске позиве (мануалне и предефинисане)
- *PCQ – Pick-up Call Queue*
- Телефонски именик
- *DAK – Direct Access Keys* (мануелне и предефинисане)
- *FDAK – Favorite Direct Access Keys*

Систем подржава *EIRENE* функције као што су:

- *FN – Functional Numbering*
- *ECT – Explicit Call Transfer*
- *VGCS – Voice Group Call Service*
- *VBS – Voice Broadcast Service*
- *REC – Railway Emergency Call*
- *Priority Calls and MLPP – Multi-Level Precedance and Pre-emption*
- *FRA – Fixed Role Assigment*
- *CFU – Call Forwarding Unconditional*
- *CFNR – Call Forwarding on No Reply*
- Слање и примање *SMS* порука
- *DSDA – Driver Safety Device Alarm*
- *Alerting of a controler*

Опрема постављена у Пројекту Београд Центар - Стара Пазова довољна је за прихватање нових капацитета у вези са овим Пројектом, тако да нема потребе за њеним проширивањем.

2. Систем/и за управљање и надгледање

У пројекту Београд центар – Стара Пазова, један сет *NMS* опреме смештен је у станицу Београд центар, а други у гео-редундантном центру *GSM-R* система у станици Батајница.

Он омогућава снимање активности диспечера/отправника и складишти податке минимум 30 дана.

3. Диспечерски/отправнички терминали са *EIRENE* функционалностима

Ови терминали служе за омогућавање комуникације диспечера/отправника међусобно и са корисницима мобилних јединица *GSM-R* система. Састоје се из аудио модула са звучником, микрофоном, слушалицом са тастером *PTT* (*Push To Talk*) и операторске конзоле. Аудио модул поседује интерфејс за слушалице и интерфејс за ножни тастер.

Отправнички терминали су постављени у станицама и са централном опремом су повезани преко *IP* мреже и система за пренос критичних сервиса. У случају прекида везе са једном централном опремом терминал се пребауцује на другу централну опрему.

Морају бити лаки за коришћење и имају приказ на српском/енглеском језику. Терминали су компатибилни са пројектованим диспечерским системом.

Отправнички терминали постављени су у станицама на сто отправника.

За потребе повезивања диспечерских/отправничких терминала *EIRENE* диспечерског система у објектима искоришћен је инсталациони кабл типа S*/FTP cat6*.A без халогених елемената. Намена прикључака одређује се одговарајућим преспајањем унутар ормана *RO-TMKS 1/2*.

Постављени су диспечерски терминали.

4. Конзола за управљање и надгледање система

Конзоле су постављене кроз Пројекат Београд центар – Стара Пазова.

Постављене су радне станице за надгледање исправности функционисања уређаја под надзором овог система и свих могућности које овај систем за управљање пружа.

5. Конзола за преслушавање снимака *VRS* система

Конзоле су постављене кроз Пројекат Београд центар – Стара Пазова.

Постављене су радне станице за преслушавање снимака VRS система.

7. СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis И A ИНТЕРФЕЈСА И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC – у – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

Улога овог система је да надгледа *Abis, A,* и *ISDN* интерфејс ка *RBC*-у ради благовременог откривања проблема, сметњи и сл. Такође, улога овог система је да скупља и обрађује податке о дешавањима и складишти их тако да касније може да се изврши анализа где и зашто је дошло до одређених проблема.

У пројекту Београд центар – Стара Пазова, један сет опреме смештен је у станицу Београд центар, а други у гео-редундантном центру *GSM-R* система у станици Батајница.

Систем се састоји из неколико сервера са складиштем, на коме се налазе одговарајући софтвери за обрађивање и складиштење података и сонди које служе за скупљање података и слање ка серверима. Елементи система су повезани преко свича типа 6. Систем је скалабилан и може се проширивати када се за то укаже потреба.

Поменути интерфејси се „прислушкују“ преко печ панела за мониторинг (*RO-DF*) и даље шаљу ка сондама. Број сонди зависи од броја линкова који се надгледају. У овом случају постављене су две сонде за Abis и A интерфејс и посебна сонда за надгледање линкова ка *RBC*-у. Сонде су преко свича повезане даље на сервере на којима се налазе одговарајући софтвери.

Систем са једне стране омогућава надзор у реалном времену (100-1000ms) саобраћаја (позиви и пакетски пренос) који се тренутно одвија преко надгледаних интерфејса. Омогућава визуални приказ свих надгледаних интерфејса као и приказ главних показатеља квалитета радио линка, такође у реалном времену.

Подаци са надгледаних интерфејса се снимају у реалном времену и складиште, а систем омогућава њихову синхронизацију, организацију, филтрирање по разним критеријумима и сл. Систем прави базу података о позивима и пакетском преносу везаном за *GSM-R* мрежу, укључујући и податке који су везани са специфичне функције (*REC, VGCS, VBS, MLPP, eMLPP, FN, LDA*, потврда високоприоритетних позива...). Такође, систем бележи и размену података између *EVC*-а и *RBC*-а. Систем може да декодира сигналне и саобраћајне канале и да приказује проблематичне интерфејсе.

Са друге стране систем омогућава пост-анализу снимљених података као што су нпр. везано за Um интерфејс: анализа *RF* параметара, хендовер параметара, и сл. затим анализе које су везане за *ERTMS*: *RBC MA*, брзина воза, рад одометра... Такође, систем омогућава процену перформанси мрежних елемената *BTS, BSC, MSC, RBC* и возова у задатом временском периоду.

Систем омогућава претрагу података по различитим параметрима и приказ резултата анализе (који се може прилагодити кориснику) и давање визуелних и звучних аларма, као и аутоматско слање на одређену e-mail адресу.

Постављене су радне станице за надгледање мониторисаних интерфејса и приступ свим могућности које овај систем пружа.

Кроз овај Пројекат проширен је систем за надгледање A, Abis и интерфејса ка RBC,

како би се омогућило надгледање додатних интерфејса (хардвердске и софтверске лиценце).

8. ЗАЈЕДНИЧКА КОМУНИКАЦИОНА МРЕЖА КРИТИЧНИХ СРВИСА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

Да би се опрема система планираних овим пројектом који комуницирају по IP протоколу повезали користе се комуникационе (LAN) мреже које се састоје из свичева различитих карактеристика.

Сви уређаји су реализовани као компактан уређај или као комбинација уређаја еквивалентних карактеристика и функционалности.

Типови уређаја комуникационе мреже:

У складу са потребама за бројем и врстом интерфејса као и протоком на свакој локацији планирана је адекватна опрема:

Тип 1 – Управљив *Layer* 3 свич са бар *24x10/100/1000Base-T RJ45* порта и бар *4x1GB SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, удвојеним *DC* напајањем (-48V/*DC*) и другом потребном опремом.

Тип 2 – Управљив Layer 3 свич са бар *24x10/100/1000Base-T RJ45* порта и бар *4x1GB SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, удвојеним AC (230V/AC) напајањем и другом потребном опремом.

Тип 3 – Управљив Layer 3 свич са бар *24x10/100/1000Base-T RJ45* порта и бар *4x1GB SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, удвојеним DC напајањем (-48V/DC) и другом потребном опремом.

Тип 4 – Управљив Layer 3 свич са бар *48x10/100/1000Base-T RJ45* порта и бар 4x *10GB SFP+* порта. У комплету са одговарајућим модулима, удвојеним DC напајањем (-*48V*/*DC*) и другом потребном опремом.

Тип 5 – Управљив Layer 3 свич са бар *24x10/100/1000Base-T RJ45* порта и бар 4x *10GB SFP+* порта. У комплету са одговарајућим модулима, удвојеним *DC* напајањем (-*48V*/*DC*) и другом потребном опремом.

Тип 6 – Управљив Layer 2 свич са бар *24 10/100/1000Base-T RJ45* порта и бар 4 1GB *SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, одговарајућим напајањем (230V/AC) и другом потребном опремом.

Уређаји на различитим локацијама су повезани преко транспортне мреже за пренос критичних сервиса. Уређаји у оквиру исте локације у различитим објектима су повезани оптичким кабловима описаним у поглављу – 3. Оптичка мрежа – генерални опис.

Везе међу опремом комуникационе мреже на локацији, односно веза опреме комуникационе мреже и система за пренос критичних сервиса остварене су одговарајућим оптичким и бакарним преспојним кабловима.

Управљање, конфигурација и надгледање елемената ове мреже се врши са система за управљање системом за пренос критичних сервиса – *TMKS NMS*.

9. TDM/IP ВЕЗЕ – ГЕНРАЛНИ ОПИС

Везе између елемената система изведених овим Пројектом који се налазе на различитим локацијама остварују се преко система за пренос критичних сервиса.

Да би се остварила комуникација између различитих уређаја користе се E1/ STM-N линкови (TDM) или се подаци преносе преко IP линкова (Блок шема архитектуре GSM-R система и везе ка другим системима у графичкој документацији). Ово зависи од више фактора: типа сервиса, типа опреме (разни произвођачи могу имати различита решења).

TDM везе

За везу *BTS-BSC* користе се *E1* линкови (*Abis* интерфејс). Сваки *BTS* је на уређај ТМКС свог слоја на локацији повезан са (1+1) *E1* линком. Капацитет Е1 линка дозвољава да се више базних станица „повеже“ у петљу, односно да се њихови подаци спакују у један *E1* линк и тако шаљу до BSC-а. У овом случају, подаци 3, 4 или 5 базних станица спаковани су на један Е1 линк. Ово значи да је за везу BSC-а са базним станицама једног слоја (на предметној деоници) потребно (5+5)[25] Е1 линкова (5 радних и 5 резервних).

За везу *BSC-NSS* (односно *MGW*) користе се *E1* линкови (А интерфејс). Кориснички канали се у траснкодеру (који је интегрисан у *BSC*-у) прилагођавају формату погодном за *MGW* (16kb/s у 64kb/s) а затим се даље пакују у Е1 линкове А интерфесја. Број линкова је одређен у зависности од количине саобраћаја која се одвија путем *Um* интерфејса у часу највећег оптерећења (и обично се рачуна са одређеном вероватноћом блокирања која је прихватљива за корисника/инвеститора).

За снимање разговора у којима не учествује диспечер/отправник „прислушкују“ се две петље *E1* линкова из *MGW* посебно одвојене за то (ово је стандардна вредност) – изведено у Пројекту Београд центар – Стара Пазова.

За везу са *MGW-RBC* користи се (2+2) *E1* линкова (*ISDN PRI* интерфејс).

За везу *MGW-EIRENE* диспечерски систем користи се 2 *E1* линка (*ISDN PRI* интерфејс). За терминале *EIRENE* диспечерског система на предметној деоници додато је још *E1* линкова – (2+1) Е1.

Постављен је Систем за надгледање *Abis*, *A* и интерфејса ка *RBC*-у, па се *E1* линкови ових интерфејса „прислушкују“ и одговарајући број линкова са овим информацијама се води ка поменутом систему.

Везе се остварују одговарајућим системским *E1* кабловима.

IP везе

За повезивање уређаја који комуницирају по IP протоколу користе се локалне мреже (LAN) које се састоје из свичева одговарајућих карактеристика (заједничка комуникациона мрежа критичних сервиса). У зависности од потребног протока користе се 10GE, GE или FE линкови. У зависности од уређаја, интерфејси могу бити оптички

25 (N+N) – N активних линкова и N резервних линкова

или електрични.

У зависности од опреме која се повезује користе се одговарајући оптички синглмодни преспојни (LC duplex – LC duplex) каблови, односно одговарајући бакарни преспојни (RJ45 – RJ45 Cat.6A) каблови.

За везу утичница заједничке комуникационе мреже критичних сервиса преко којих је планирано да се повежу диспечерски/отправнички терминали и активне опреме у орману RO-TKMS 1/2 користе се инсталациони каблови типа S/FTP cat6.A без халогених елемената.

Напомена:

Систем за пренос критичних сервиса се користи и за пренос информација (сервиса) одређених система осигурања пруге и службених места и система за даљинско управљање СПЕВ-ом.

10. КОНЦЕПТ УПРАВЉАЊА КЉУЧЕВИМА

1. Да би се обезбедила комуникација преко отвореног система преноса категорије 3 [ЕН-50159], уграђена опрема и опрема поред пруге у систему ERTMS / ETCS размењују информације користећи протокол EuroRadio [подскуп-037].

2. Када ETCS опрема успостави везу са другом ETCS опремом (нпр. између EVC-а и RBC-а), оне морају бити у могућности да аутентификују другу опрему и потврде да је она овлашћени ентитет. На тај начин се такође постиже аутентичност и интегритет размењених информација.

3. Метода за аутентификацију оба комуницирајућа ентитета заснива се на дијалогу Identification and Authentication (I&A). Да би се осигурала заштита, овај дијалог се одвија сваки пут када два ентитета започну нову сигурну везу.

4. Након успешног дијалога о закључивању и преузимању података, подаци се штите помоћу Message Authentication Code (MAC). Прорачун овог кода заснован је на постојању заједничког тајног кључа за потврду идентитета (KMAC) који познају ентитети који међусобно комуницирају.

5. I&A дијалог и MAC прорачуни у потпуности су прецизирани у Safe Functional Module описаном у [Подскупу-037]. Ови поступци се заснивају на криптографским техникама које користе тајне кључеве (KMAC). Међутим, процедуре не пружају никаква средства за стварање, дистрибуцију или ажурирање ових кључева. Штавише, њихова ефикасност се ослања на тајност кључа, што се може гарантовати само коришћењем сигурних функција управљања кључевима.

11. СТАНДАРДИ / ПРОПИСИ

У складу са Законом о безбедности и интероперабилности железнице („Сл. Гласник РС“ 104/2013, 66/2015, 92/15, 113/17 и 41/18) сваки од подсистема железничког система великих брзина мора бити усаглашен са припадајућим техничким спецификацијама интероперабилности (ТСИ).

Системи морају бити у потпуности у складу са Одлуком Комисије (EU) 2016/919 (исправка) објављеној у Службеном листу Европске уније 15. јуна 2016. године о техничкој спецификацији интероперабилности подсистема контроле, управљања и сигнализације трансевропског железничког система, и другим релевантним стандардима/прописима.

Напомена:

- Системи треба да буду у складу да националним прописима/стандардима. У недостатку националних прописа/стандарда користе се релевантни европски (у недостатку европских користе се интернационални) прописи/стандарди из те области.
- *GSM-R* систем је у складу са локалном регулативом о железници: Примене у Железници - Телекомуникације, сигнализација и системи за обраду података - Европски систем управљања железничким саобраћајем – Интерфејс у локомотиви - Део 1: Општи принципи за приказ ERTMS / ETCS / GSM-R информација (SRPS CLC/TS 50459-1:2021).
- Уколико за стандарде/прописе наведене у наставку поглавља постоје српске верзије стандарда (*SRPS*) оне се примењују.

Прописи за железницу

- Закон о железници (Сл.гласник РС бр. 41/18 и 62/23),
- Закон о интероперабилности железничког система (Сл.гласник РС бр. 41/2018 и 16/22 – аутентично тумачење)
- Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гл. РС број 35/2023),
- Књига прописа о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Службени гласник РС бр. 68/2021),
- Прописи и препоруке који се примењују на железничке пруге СР на основу Одлуке о преузимању прописа које је издала Заједница железница Југославије као сопствени интерни акти у складу са чл. 152. Закона о железничкој безбедности и интероперабилности - Упутство о категоријама и употреби телекомуникационих уређаја и веза (1977. година),
- Саобраћајни прописи / 2 / (Службени гласник Заједнице железница Југославије бр. 3/94, 4/94, 5/94),
- Технички услови за бочне каблове и прибор - интерни прописи РС,
- Правилник о оцењивању усаглашености компонената интероперабилности и елемената структурних подсистема, верификацији структурних подсистема и издавању дозвола за употребу структурних подсистема.
- Примене у Железници - Телекомуникације, сигнализација и системи за обраду података - Европски систем управљања железничким саобраћајем – Интерфејс у локомотиви - Део 1: Општи принципи за приказ ERTMS / ETCS / GSM-R информација (SRPS CLC/TS 50459-1:2021).

Сва испоручена опрема мора бити сертификована од стране Директората за

железнице и испуњавати све примењиве интерне техничке прописе Железница Србије (СР - ЖС).

EIRENE и *MORANE* стандарди

Табела 10.1: Листа *EIRENE/MORANE* спецификација

Reference	TSI for the onboard and trackside CCS subsystems Commission Regulation (EU) 2016/919 (Corrigendum)	
EIRENE FRS	GSM-R Functional Requirements Specification	8.0.0
EIRENE SRS	GSM-R System Requirements Specification	16.0.0
EN 301 515	Global System for Mobile Communication; Requirements for GSM operation on railways	2.3.0
TS 102 281	Detailed requirements for GSM operation on railways	3.0.0
TS 103 169	ASCI Options for Interoperability	1.1.1
(MORANE) P 38 T 9001	FFFIS for GSM-R SIM Cards	5.0
ETSI TS 102 610	Railway Telecommunication; GSM; Usage of the UUIE for GSM operation on railways	1.3.0
(MORANE) F 10 T 6002	FFFS for Confirmation of High Priority Calls	5.0
(MORANE) F 12 T 6002	FIS for Confirmation of High Priority Calls	5.0
(MORANE) E 10 T 6001	FFFS for Functional Addressing	4.1
(MORANE) E 12 T 6001	FIS for Functional Addressing	5.1
(MORANE) F 10 T 6001	FFFS for Location Dependent Addressing	4
(MORANE) F 12 T 6001	FIS for Location Dependent Addressing	3
(MORANE) F 10 T 6003	FFFS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4
(MORANE) F 12 T 6003	FIS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4

ERTMS QoS спецификације

Системи треба у потпуности да буде у скаду са QoS захтевима (*Subset-093*) и *QoS* acceptance test specifications for *ERTMS* (*O-2475 3.0*).

Табела 10.2

Reference	ERTMS QoS Specification	
SUBSET-093	GSM-R Interfaces Class 1 Requirements	2.3.0

Директиве и одлуке Европске Уније

Системи треба у потпуности да буду у скаду са свим релевантним директивама и да имају све потребне сертификате.

Табела 10.3

Reference	EU Directives
“EMC Directive”	Directive 2004/108/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.
“CE Marking Directive”	Directive 93/68/EEC of 22 July 1993

“RoHS Directive”	Directive 2002/95/EC of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment
“R&TTE Directive”	2014/53/EU Radio Equipment Directive (RED)
Low-Voltage Directive	Directive 2014/53/EU which related to Low-Voltage Directive

Железнички стандарди

Системи треба у потпуности да буде у складу **следећим железничким стандардима серије *EN 50xxx*.**

Табела 10.4

Reference	EN 50xxx Railway Standard
EN 50121-4	Railway Applications – Electromagnetic Compatibility, Part 4: Emission and immunity of the signaling and telecommunication apparatus
EN 50125-3	Railway Applications - Environmental conditions for equipment
EN 50126-1	Railway Applications – The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability, Safety (RAMS)
EN 50128	Railway Applications - Communications, signaling and processing systems — Software for railway control and protection systems
ETSI EN 301 515	Global System for Mobile communication (GSM); Requirements for GSM operation on railways
EN50459	Railway applications. Communication, signalling and processing systems. European

Други релевантни стандарди

- *UIC 751-3 Европски железнички аналогни радио систем*

Табела 10.5

Reference	Other relevant standards
EN 50289-1-6	Communication cables – specification for test methods Electrical test methods – Electromagnetic performance
EN 50310	Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment
EN 50385	Compliance of radio base stations and fixed terminal stations for wireless telecommunication systems with the basic restrictions or the reference levels related to human exposure to radio frequency electromagnetic fields (110 MHz - 40 GHz)
EN 60215	Safety requirements for radio transmitting equipment
EN 60950-1	Information Technology Equipment, Safety, General Requirements
EN 62305	Protection against lightning

EN 300386	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Telecommunication network equipment; ElectroMagnetic Compatibility (EMC) requirements
EN 301 502	Harmonized EN for Global System for Mobile communications (GSM); Base Station and Repeater equipment covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE directive (GSM 13.21 version 8.1.2 Release 1999)
ETS 300132-2	Equipment Engineering (EE); Power supply interface at the input to telecommunications equipment; Part 2: Operated by direct current (dc)

Регулатива

У складу са класом објекта у погледу могућности евакуације у случају хитности, а сходно стандардима SRPS B2.730 и SRPS N.B2.751 опрема мора бити израђена од материјала који не сме ширити пожар и пламен, изведена је инсталација са омотачем без халогених елемената, а развод сигурносних система мора извесно време одржавати интегритет и функционалност у условима пожара.

Каблови морају имати сертификате о извршеним испитивањима у акредитованим лабораторијама сходно одредбама чл. 128 Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53 и 54/88 и 28/95), а у свему према Закону о акредитацији (Сл.гласник РС, бр.73/2010 и 47/21).

Испитивање каблова у условима пожара, ширење пламена, емисија дима, отпорност према пожару се врши према стандардима SRPS EN 60332 – Испитивања електричних и оптичких каблова у условима пожара, SRPS EN 50525 – Електрични каблови – Нисконапонски енергетски каблови назначених напона до и укључујући 450/750 V (Uo/U) и IEC60331 – тест за електричне каблове, жице и флексибилне каблове, наставак ефекта изолације у условима пожара.

Испитивање функционалности прибора за ношење каблова и проводника у условима пожара се врши према стандарду DIN 4102-11.

При проласку инсталације из једног пожарног сектора у други, продори инсталација се морају пожарно заштитити материјалима атестираним у акредитованим лабораторијама. Испитивања отпорности према пожару материјала којима се штите продори кроз зидове и таванице отпорности на пожар 30, 60, 90 односно 120 мин, морају се радити према стандарду SRPS U.J1.090. У сертификату поред осталог морају бити утврђени следећи критеријуми: класа отпорности (нпр. S30, S60…), општи услови уградње, максимална димензија продора, минимална изолација продора каблова, минимална дебљина зидова/плафона, материјал коришћен за конструкцију продора, инсталације (каблови, носачи каблова…), редослед и начин уградње.

За сву електричну опрему, прибор за ношење каблова и каблове се морају издати одговарајуће исправе или решења о признавању важења иностране исправе у свему према Закону о акредитацији (Службени гласник Р. Србије бр. 73/2010 и 47/21), Закону о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (Службени гласник СР Србије бр. 49/2021), Уредби о начину спровођења оцењивања усаглашености, садржају исправе о усаглашености, као и облику, изгледу и садржају знака усаглашености, (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 23/2017) и Уредби о начину признавања иностраних исправа и знакова усаглашености (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 110/2016, 23/2017).

Остало

За све произвођаче тражити ISO сертификате (9000 и 14001).

12. ИЗВЕДЕНО СТАЊЕ НА ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ ВРБАС

Железничка станица Врбас се налази ван деонице која је предмет Пројекта. Овим Пројектом је приказана опрема којом је опремљена ова локација, као и инсталација и сервиси.

Инсталирана је опрема за следеће системе:
- Систем за пренос критичних сервиса
- Диспечерски систем.

СТАЊЕ ПРЕ ИЗВОЂЕЊА

У комплексу железничких станица, између осталих зграда, налазе се Зграда за СС и ТТ и зграда Станице. Адекватно прилагођавање потребних просторија за смештај опреме предвиђене овим Пројектом није предмет Пројекта.

У железничкој станици Врбас постоји постојећа опрема аналогног радио диспечерског система (базна станица) смештена у Зграду за СС и ТТ и антенски стуб за потребе тог система.

Тренутно на железничкој станици Врбас нема инсталиране друге опреме која је у оквиру овог Пројекта (*TNCS*, *GSM-R*, диспечерски систем).

ИЗВЕДЕНО СТАЊЕ

Трасе инсталација и главних каблова

Спољашње трасе

Одговарајући кабловски проводници (цеви, окна и каналете), постављени према техничкој документацији ПЗИ 5/7 Пројекти информационо комуникационих система, користе се за вођење инсталација између објекта и антенског стуба, кроз темељ антенског стуба, као и до опреме GSM-R система.

За потребе вођења оптичких каблова у горепоменуту кабловску канализацију постављене су цеви PE Ø40 кроз које је изведена инсталација. PE цеви су положене у PVC цеви које су за то резервисане.

Унутрашње трасе

У објекту/галеријама испод перона, инсталација је изведена безхалогеним кабловима који су провучени кроз безхалогене цеви одговарајућег пречника (положеним у зиду, причвршћене у спуштеном плафону, дуплом поду), положени у носаче каблова у спуштеном плафону/дуплом поду или у подном разводу/вертикалним каналима/постојећим каналима за вођење каблова.

Носачи каблова су делимично елаборирани у овој техничкој документацији, а делимично у документацији 5/7 Пројекти информационо комуникационих система.

Опрема система за пренос критичних сервиса

Сврха новог изведеног система за пренос критичних сервиса у железничкој станици Врбас је да омогући везу између диспечерског терминала станице и централне

опреме диспечерског система.

Опрема система за пренос критичних сервиса на овој локацијиn **(за унутрашњу монтажу)** је постављена у собу за телекомуникациону опрему у згради за СС и ТТ. За ове потребе је инсталиран орман *RO-TMKS-1.*[26]

Ормар *RO-TMKS* 1 је 19" самостални ормар, величине 2200x600x1000mm (*IP30*) и садржи одговарајуће елементе и опрему:

- опрема за хоризонтално и вертикално вођење каблова
- одговарајуће *PDU* (*Power Distribution Unit*) јединице
- оптички панел са splice касетама и пигтејловима са E2000/APC конекторима за завршавање оптичких каблова са до 24 синглмодних влакана.
- оптички панел са splice касетама и пигтејловима са *SC/APC* конекторима за завршавање оптичких каблова са до 24 синглмодних влакана.
- одговарајући разделници *E1* каблова
- панел са RJ45 модулима cat 6A прикљученим на RJ45 утичнице cat 6A хоризонталним каблирањем за потребе повезивања диспечерских терминала,
- одговарајућа активна опрема
- опрема за уградњу предвиђене активне опреме
- одговарајући преспојни каблови
- полице за смештај опреме нестандардних димензија
- напојни панел (230V) ширине 19” са шуко утичницама и прекидачем за напајање активне опреме
- друга потребна опрема.

Опрема система за пренос критичних сервиса (активна опрема), типови активне опреме слој А и слој Б, инсталирани су у ормар *RO-TMKS 1*.

Пружни оптички каблови (главни и локални) (каблови ОК1, ОК2 и ОК3) завршени су у одговарајућој просторији у згради за СС и ТТ. Ови каблови, њихови улази и разделници детаљно су разрађени у техничкој документацији 5/5 и 5/7 Пројекти информационо комуникационих система.

Опрема система за пренос критичних сервиса је повезана на разделнике пружних оптичких каблова.

На тај начин опрема је повезана на оптички кабл ОК3, односно два влакна из правца железничке станице Врбас нова и два влакна из правца локације Врбас за слој А; односно два влакна из правца железничке станице Врбас нова и два влакна из правца локације Врбас за слој Б. Ова веза је омогућена са четири одговарајућа једнокомодна оптичка кабла (два за сваки слој).

<u>Диспечерски систем</u>

Инсталиран је диспечерски терминал, као и пратећа пасивна и активна опрема.

Одговорни пројектант

Др Горан Димић дипл. инж. ел.
Број лиценце: 353 P090 18

[26] RO-TMKS – орман TNCS

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ обухватају следеће:

ОПШТИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ,
ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ЦЕВИ И ПОЛАГАЊЕ КАБЛОВА,
ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА СИСТЕМ ПРЕНОСА И ЗАЈЕДНИЧКУ КОМУНИКАЦИОНУ МРЕЖУ КРИТИЧНИХ СЕРВИСА,
ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА GSM-R СИСТЕМ,
ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ И VRS.

Како су за деонице Београд центар - Стара Пазова и Стара Пазова - Нови Сад завршени радови, ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ за сву опрему која се користи на деоници Нови Сад – Суботица – државна граница (укључујући каблове, пренос података, отпрему, GSM-R систем итд.) су у складу са претходне две деонице.

13. ТЕХНИЧКИ ОПИС/СПЕЦИФИКАЦИЈА ОПРЕМЕ ИНСТАЛИРАНЕ У ПРОЈЕКТУ

Системи треба у потпуности да буду у скаду са QoS захтевима (*Subset-093*) и *QoS* acceptance test specifications for *ERTMS* (*O-2475 3.0*).

У складу са класом објекта у погледу могућности евакуације у случају хитности, а сходно стандардима SRPS B2.730 и SRPS N.B2.751 опрема је израђена од материјала који не сме ширити пожар и пламен, изведена је инсталација са омотачем без халогених елемената, а развод сигурносних система мора извесно време одржавати интегритет и функционалност у условима пожара.

Каблови морају имати сертификате о извршеним испитивањима у акредитованим лабораторијама сходно одредбама чл. 128 Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл. лист СФРЈ бр.53 и 54/88 и 28/95) а у свему према Закону о акредитацији (Сл. гласник РС, бр.73/2010 и 47/2021).

Испитивање каблова у условима пожара, ширење пламена, емисија дима, отпорност према пожару се врши према стандардима SRPS EN 60332 – Испитивања електричних и оптичких каблова у условима пожара, SRPS EN 50525 – Електрични каблови – Нисконапонски енергетски каблови назначених напона до и укључујући 450/750 V (Uo/U) и IEC60331 – тест за електричне каблове, жице и флексибилне каблове, наставак ефекта изолације у условима пожара.

Испитивање функционалности прибора за ношење каблова и проводника у условима пожара се врши према стандарду DIN 4102-11.

При проласку инсталације из једног пожарног сектора у други, продори инсталација се морају пожарно заштитити материјалима атестираним у акредитованим лабораторијама. Испитивања отпорности према пожару материјала којима се штите продори кроз зидове и таванице отпорности на пожар 30, 60, 90 односно 120 мин, морају се радити према стандарду SRPS U.J1.090. У сертификату поред осталог морају бити утврђени следећи критеријуми: класа отпорности (нпр. S30, S60…), општи услови уградње, максимална димензија продора, минимална изолација продора каблова, минимална дебљина зидова/плафона, материјал коришћен за конструкцију продора, инсталације (каблови, носачи каблова…), редослед и начин уградње.

За сву електричну опрему, прибор за ношење каблова и каблове се морају издати одговарајуће исправе или решења о признавању важења иностране исправе у свему према Закону о акредитацији (Службени гласник Р. Србије бр. 73/2010 и 47/2021), Закону о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (Службени гласник СР Србије бр. 36/2009), Уредби о начину спровођења оцењивања усаглашености, садржају исправе о усаглашености, као и облику, изгледу и садржају знака усаглашености, (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 23/2017) и Уредби о начину признавања иностраних исправа и знакова усаглашености (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 110/2016).

За све произвођаче тражени су ISO сертификати (9000 и 14001).

1. GSM-R систем

Изведени GSM-R систем треба да осигура пренос говорне комуникације и пренос података за брзине возова до 200km/h.
Изведени GSM-R систем треба да буде у складу са TSI за CCS подсистеме контроле (пружне и у возилу) који је одобрен од стране Комисије (EU) 2016/919 (исправка), као и у складу са релевантним техничким спецификацијама.

Изведени GSM-R систем уређаја мора да задовољава све обавезне захтеве *EIRENE* FRS V8.0.0 и EIRENE SRS V16.0.0. Испоручилац GSM-R система мора преузети обавезу да GSM-R систем стриктно буде у складу са свим измењеним или новим стандардима (нпр. нова издања EIRENE).

Изведени GSM-R систем је базиран на R4 архитектури.

Изведени GSM-R систем је лако проширив и подржава еволуцију на LTE системе.

Изведени GSM-R систем обезбедио је два слоја радио покривања и подршку за два режима рада: у првом режиму су два слоја истовремено активна (active - active), а у другом режиму (active-standby) раде наизменично и деле исте фреквенције.

Изведени GSM-R систем подржава гео-редундансу (MSC, HLR, MGW, BSC, OMC сервер).

Време опоравка (recovery time) за NSS је аутоматско, без потребе за људском интервенцијом (време активирања редундансе је мање од 3 минута).

Време опоравка (recovery time) за BSC је аутоматско, без потребе за људском интервенцијом (време активирања редундансе је мање од 5 минута).

Сва планирана GSM-R опрема има редундантно напајање (-48V/DC).

.1 Технички захтеви за BTS/DBS

За потребе радио покривања, за BTS су планирани следећи параметри:

Минимум 2*60 W за RFU и 2*30 W за RRU излазне снаге на предајнику у W (ватима).
Минимум -112.5 dBm за RFU и минимум -113.0 dBm за RRU када је у питању статичка осетљивост базне станице.
Минимум 3 dB за RFU и 3 dB за RRU када је у питању Rx diversity gain.

Радио јединица (RFU – Radio Frequency Unit / RRU) служи за модулацију/демодулацију RF сигнала, појачава их и спроводи детекцију VSWR.

BTS користи напајање од -48 V DC.

Контролна јединица (BBU) је у складу са следећим стандардима: ETSI EN 300019-1-3 V2.2.2 (2004-07) Class 3.1, IEC 60068-2-57 (1999-11), минимум IP20. Може да ради у следећим условима: температура од -20°C до +55°C, релативна влажност од 5% до 95%, притисак од 70 kPa до 106 kPa. Постављена јединица има 4 E1/T1 порта. Подржава еволуцију на LTE.

Постављена радио јединица (RRU) је у складу са следећим стандардима: 3G TS25.141 V3.0.0, ETSI EN 300019-1-4 V2.1.2 (2003-04) Class 4.1, минимум IP65, NEBS GR63 zone4. Може да ради у следећим условима: температура од -40°C до +55°C, релативна влажност од 5% до 100%, притисак од 70kPa до 106 kP.

Постављени DBS систем као целина је у складу са следећим стандардима: ETSI EN 300019-1-1 V2.1.4 (2003-04) Class 1.2, ETSI EN 300019-1-2 V2.1.4 (2003-04) Class 2.3, AISG2.0, 3GPP TS 45.005 V8.2.0 multicarrier BTS class 2, R&TTE Directive 99/5/EC, 3GPP TS 25.113 V4.4.0 (2002-12), ETSI EN 301 489-1 V1.5.1 (2004-11), ETSI EN 301 908-1 V2.2.1 (2003-10), ITU-T SM 329-10(2003), FCC PART15, CENELEC EN 50121-4.

.2 Технички захтеви за антене

Панел антена:

- фреквенцијски опсег: min 918-925 MHz
- појачање: најмање 20,8 dBi
- импеданса: 50Ω
- поларизација: ±45°
- VSWR:<1.4:1
- Може да ради у следећим условима: температура од -40°C до +55°C.

.3 Технички захтеви за NMS

GSM-R NMS обезбеђује основне функције као што су: управљање конфигурацијом, управљање радом, управљање грешкама, управљање безбедношћу, управљање евиденцијом, управљање топологијом, управљање софтвером и управљање системом.

GSM-R NMS на јединствен начин управља:

- BSS чворовима (BSC/TCU/PCU, BTS)
- NSS чворовима (MSC server, MGW, HLR)
- GPRS чворовима (SGSN, SGSN).

GSM-R NMS има подршку за екстерне интерфејсе према спољним кровним системима, као што су CORBA, SNMP и интерфејси за стриминг датотека и аларма.

ATAE сервер је опремљен са:

- 4x матична плоча са процесором типа Hexa-core Intel® Xeon® или еквивалентним
- низ дискова: 24x900G
- Редундантне плоче за напајање

.4 Технички захтеви за Cab radio

Cab radios су у складу са спецификацијама EIRENE FRS V8.0.0 и EIRENE SRS V16.0.0.

Уређаји раде у дуалном моду:

- уређаји су у складу са UIC 751-3.
- уређаји су у складу са GSM 05.05 фаза 2+.
- раде у проширеном фреквенцијском опсегу за GSM/GSM-R: 873 – 915 MHz (фреквенција преноса); 918 – 960 MHz (фрекнцевија пријема).

Аналогни модул има следеће карактеристике:

- RF излазна снага: 0,5/2/6/8/10 W
- Осетљивост: min -107 dBm
- Напајање (номинални улазни напон): 24V/36V/48V/72V/110V DC.
- Максимална потрошња струје: 6A (at 24V)
- Температурни опсег у коме ради, минимално: -25°C до +70°C (EN 50155 T3), са максималним градијентом ± 1 °C/min температуре амбијента.
- Опсег релативне влажности, минимално: од 5% до 95%.
- У складу са: DIN EN50155 за вибрције и потресе, толеранција; DIN EN 50155, класа S1 (без прекида) за прекиде; DIN EN 50121-3-2 и DIN EN 50155 for EMC; DIN 5510-2 за заштиту од пожара.
- Осетљивост: мин -107 dBm
- Мин IP65

Дигитални модул има следеће карактеристике:

- Предајна снага: 8W (GSM Class 2)
- Осетљивост: min -104 dBm
- Напајање (номинални улазни напон): 24V/48V DC.
- Температурни опсег у коме ради, минимално: од -25°C до +70°C (EN 50155 T3), са максималним градијентом ± 1 °C/min температуре амбијента.
- Опсег релативне влажности, минимално: од 5% до 95%.
- У складу са: DIN EN 50155; DIN 5510-2 за заштиту од пожара.
- Максимална потрошња струје: 8A (at 24V)
- Подршка за интерфејс GPS антене

Радио антене за cab radio имају следеће карактеристике:

- Раде на фреквенцијским опсезима 450 – 470 MHz и 790 – 960 MHz; и у опсегу 146 – 156 MHz
- VSWR<1.5
- Појачање: min 0dBi
- Поларизација: вертикална
- Импеданса: 50 ohm
- Максимална снага: 500W/100W
- У складу са: EN50155 Вибрације; EN50124-1 за електричну изолацију; NF F16 101/102
- Минимално IP65

У складу са релевантним ЕУ стандардима за ово поље.

.5 Технички захтеви за OPH и GPH

OPH и GPH су у складу са спецификацијама EIRENE FRS V8.0.0 и EIRENE SRS V16.0.0.
Опсег рада минимално: GSM900, GPRS/EDGE
Имају следеће карактеристике:

- VGCS, VBS и могућност групних имена
- придруживање групном позиву који је у току (касни улазак)
- eMLPP
- хитни позиви и потврда хитних позива
- PTT мод, статус GC и BC и аутоматско одговарање
- Подешавање FN, CNID, DNIS, hands free позивања, управљање снимањем групних позива
- FN регистрација, одјава, упит; промена тренутног FN за прослеђивање позива;

принудна одјава FN и одјава по гашењу.
- слање и примање SMS порука, гласовна пошта
- Српски и енглески језик
- У складу са RoHS и CE

GPH:
- Опсег радне темепратуре, минимално: -25°C до +55°C
- Осег релативне влажности, минимално: 0% до 95%.

OPH:
- Опсег радне темепратуре, минимално: -25°C до +55°C
- Осег релативне влажности, минимално: 0% до 95%.
- минимално IP65

.6 Технички захтеви за SIM картице

SIM картице су складу са спецификацијама EIRENE FRS V8.0.0 и EIRENE SRS V16.0.0.
SIM картице су складу са FFFIS за GSM-R SIM картице.

.7 Технички захтеви за RF каблове

Feeder кабл 7/8“
Радни фреквенцијски опсег: min 0÷5 GHz.
Конструкција:
- унутрашњи пречник проводника (бакарне цеви): ≤ Ø9.5mm
- пречник диелектрика: ≤ Ø24mm
- пречник спољашњег проводника (ребраста бакарна цев): ≤ Ø27mm
- омотач: без халогена, у складу са IEC 60754, FRNC, црни полиетилен
- пречник кабла: ≤ Ø28mm

Електричне спецификације (на 20℃):
- импеданса: 50Ω ± 1Ω
- return loss: ≥ 22 dB for 100m кабл са NKC конекторима
- слабљење: за фреквенције 800÷960 MHz: максимално: 4÷5 dB/100m
- фактор брзине: приближно 88 %

Механичке спецификације:
- максимална сила вучења: min 1400N
- минимални радијус савијања: једно савијање 120mm, поновљена савијања: 250mm
- опсег радне температуре: -55÷85℃
- опсег температуре при инсталацији: -40÷60℃
- опсег температуре при складиштењу: -70÷85℃
- тежина: max 0.6 kg/m

Feeder кабл 5/4“
Радни фреквенцијски опсег: min 0÷3.3 GHz.
Конструкција:
- унутрашњи пречник проводника (бакарне цеви): ≤ Ø13.6mm
- пречник диелектрика: ≤ Ø33.5mm
- пречник спољашњег проводника (ребраста бакарна цев): ≤ Ø36mm
- омотач: без халогена, у складу са IEC 60754, FRNC, црни полиетилен
- пречник кабла: ≤ Ø39.5mm

Електрична спецификација (на 20℃):

- импеданса: 50Ω ± 1Ω
- return loss: ≥ 24 dB for 100m кабл са NKC конекторима
- слабљење: за фреквенције 800÷960 MHz: max 2.7÷3 dB/100m
- фактор брзине: приближно 88 %

Механичке спецификације:

- максимална сила вучења: min 2500N
- минимални радијус савијања: једно савијање 200mm, поновљена савијања: 380mm
- опсег радне температуре: -55÷85℃
- опсег температуре при инсталацији: -40÷60℃
- опсег температуре при складиштењу: -70÷85℃
- тежина: max 1 kg/m

5/8.1.6
НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/8.1.6.1
ПРОРАЧУНИ

ПРИМЕР ПРОРАЧУНА БУЏЕТА ЛИНКА ЗА ПОВЕЗИВАЊЕ ТИПИЧНЕ ЛОКАЦИЈЕ

Прорачун буџета линка (UL/DL) је урађен за cab radio и за ручну мобилну јединицу, за два сценарија – субурбани и рурални сценарио.

Прорачун је урађен за случај када је базна станица инсталирана испод антенског торња. Антене које се користе за овај тип локције су панел антене.

Параметри за прорачун

Фреквенција:

$$f[MHz] = 900MHz$$

Параметри за базну станицу:

Максимална снага базне станице:

$$P_{BTSmax}[dBm] = 44.8 \sim 47.8$$

Висина антене на страни базне станице:

$$h_{BTS}[m] = 30 \sim 35$$

Губици базне станице:

$$L_{BTScomb}[dB] = 0$$

Губици каблова и конектора :

$$L_{BTSfeeder}[dB] = L_{BTSjumper} + L_{BTSconnector} = 3.1$$

Губици кабла на 100m :

(dB/100m)	7/8"	5/4"	1/2"	13/8"
850/900MHz	4.03	2.98	11.2	2.13

3dB bridge loss – a :

$$L_{BTSext.comb}[dB] = 3.5$$

Dual – Polarization loss :

$$L_{dual.pol}[dBm] = \begin{cases} 0, & \text{урбани сценарио} \\ 1, & \text{субурбани и рурални сценарио} \end{cases}$$

Diversity gain :

$$G_{BTSdiv}[dB] = 3$$

Осетљивост базне станице :

$$n_{BTSsesnse}[dBm] = -112.5$$

$EIRP_{BTS}$ – Equivalent Isotropic Radiated Power (снага коју зрачи антена на BTS страни):

$$EIRP_{BTS}[dBm] = P_{BTSmax} - L_{BTScomb} - L_{ext.comb} - L_{BTSfeeder} - L_{dual.pol} + G_{BTSant}$$

$$EIRP_{BTS}[dBm] = 61.13$$

Параметри за мобилну јединицу:

Максимална снага мобилне јединице :

$$P_{MSmax}[dBm] = \begin{cases} 39, cab\ radio \\ 33, handset \end{cases}$$

Висина антене:

$$h_{MS}[m] = \begin{cases} 4, cab\ radio \\ 1.5, handset \end{cases}$$

Губици каблова мобилне јединице :

$$L_{MSfeeder}[dB] = \begin{cases} 0.9, cab\ radio \\ 0, handset \end{cases}$$

Појачање антене мобилне јединице

$$G_{MSant}[dBi] = \begin{cases} 0, cab\ radio \\ 0, handset \end{cases}$$

Body loss :

$$L_{body}[dB] = 3$$

Осетљивост мобилне јединице :

$$n_{MSsens}[dBm] = \begin{cases} -104, cab\ radio \\ -102, handset \end{cases}$$

Минимални захтевани ниво на пријемној страни – *cab* r*adio*/*h*andset :

$$n_{DLminReqRxLev}[dBm] = \begin{cases} -95, cab\ radio \\ -98, handset \end{cases}$$

$EIRP_{MS}$ – Equivalent Isotropic Radiated Power (снага коју зрачи антена мобилне јединице):

$$EIRP_{MS}\ [dBm] = P_{MSmax} - L_{MSfeeder} + G_{MSant}$$

$$EIRP_{MS}\ [dBm] = \begin{cases} 38.1, cab\ radio \\ 33, handset \end{cases}$$

1. Прорачун Uplink-a

$$EIRP_{MS}[dBm] - L_P[dB] - M_{uk}[dB] + G_{BTSant}[dBi] + G_{div}[dB] - L_{ext.comb}[dB] - L_{BTSfeeder}[dB] - L_{BTScomb}[dB] \geq n_{BTSsens}[dBm]$$

$$L_{Pmax}[dB] = EIRP_{MS}[dBm] - M_{uk}[dB] + G_{BTSant}[dBi] + G_{div}[dB] - L_{ext.comb}[dB] - L_{BTSfeeder}[dB] - L_{BTScomb}[dB] - n_{BTS}[dBm]$$

2. Прорачун Downlink-a

$$EIRP_{BTS}[dBm] - L_P[dB] - M_{uk}[dB] \geq n_{DLminReqLev}[dBm]$$
$$L_{Pmax}[dB] = EIRP_{BTS}[dBm] - M_{uk}[dB] - n_{DLminReqLev}[dBm]$$

Маргине :

$$M_{uk}[dB] = M_{fading}[dB] + M_{ing}[dB]$$
$M_{fading}[dB]$ – fading margin
$M_{ing}[dB]$ – engineering margin

Опис пропагационог модела:

За прорачун теоретских губитака у слободном простору изабран је Окумура-Хата модел.

$$L_p(dB) = \begin{cases} A + B \cdot \log(d) - a(h_{MS}), & urban \\ A + B \cdot \log(d) - a(h_{MS}) - C, & suburban \\ A + B \cdot \log(d) - a(h_{MS}) - D, & rural \end{cases}$$

$$A = 69.55 + 26.16 \cdot \log(f) - 13.82 \cdot \log(h_{BTS})$$

$$B = 44.9 - 6.55 \cdot \log(h_{BTS})$$

$$C^1 = 5.4 + 2 \cdot \left[\log\left(f/28\right)\right]^2$$

$$D^2 = 40.94 + 4.78 \cdot [\log(f)]^2 - 18.33 \cdot \log(f)$$

$$\mathrm{a}(h_{MS}) = \begin{cases} (1.1 \cdot \log(f) - 0.7) \cdot h_{MS} - (1.56 \cdot \log(f) - 0.8); & medium/small\ city \\ 8.28 \cdot [\log(1.54 \cdot h_{MS})]^2 - 1.1; & f < 400MHz, big\ city \\ 3.2 \cdot [\log(11.75 \cdot h_{MS})]^2 - 4.97; & f \geq 400MHz, big\ city \end{cases}$$

Параметри:

$\mathrm{L_p[dB]} - path\ loss$
$h_{\mathrm{MS}}[\mathrm{m}] - height\ of\ the\ mobile\ unit\ antenna$
$h_{\mathrm{BTS}}[\mathrm{m}] - height\ of\ the\ antenna\ at\ the\ base\ station\ side\ \mathrm{f[MHz]} - frequency$
$\mathrm{d[km]} - maximal\ distance\ between\ antenna\ at\ the\ base\ station\ side\ and\ the\ mobile\ unit\ antenna\ (valid\ for\ 1\text{-}20\mathrm{km})$

Напомена: Вредности параметара C и D које се користе у прорачуну прилагођени су како би се боље задовољиле потребе *GSM-R* система Резултати добијени на овај начин су тачнији у односу на резултате добијене према стандардном моделу.

Снага преноса базне станице је 44.8~47.8 dBm. Следећа табела приказује појачање антене, висину антене изнад трасе, азимут, географску дужину, ширину и тилт. Вредности тилта су подразумеване вредности које задовољавају поставку параметара током симулације. Током процеса имплементације, вршиће се прилагођавања према ситуацији на лицу места.

Табела: 7.1: Информације о антенама

Индекс	Радио локација	Географска дужина	Геграфска ширина	Антена	Висина антене изнад трасе	Азимут	Тилт
1	НОВИ САД	19.82839088	45.26525405	20dBi	31	78	2
				20dBi	31	297	2
2	САЈЛОВО север	19.79343389	45.28307268	17dBi	31	321	2
	САЈЛОВО југ			20dBi	31	133	2
				20dBi	31	247	2
3	РУМЕНКА север	19.77115987	45.30904291	17dBi	37	115	2
	РУМЕНКА југ			20dBi	37	335	2
				20dBi	37	147	2
4	КИСАЧ	19.73341469	45.35964212	20dBi	37	156	2
				20dBi	37	339	2
5	СТЕПАНОВИЋЕВО	19.70136581	45.41495806	20dBi	31	157	2
				20dBi	31	336	2
6	ЗМАЈЕВО	19.67403869	45.45954626	20dBi	31	159	2
				20dBi	31	343	2
7	БАЧКО ДОБРО ПОЉЕ	19.65234386	45.50750193	20dBi	31	164	2
				20dBi	31	341	2
8	ВРБАС НОВА	19.62876323	45.5553587	20dBi	37	161	2
				20dBi	37	345	2
9	Врбас Виноградска север	19.620286	45.600897	20dBi	37	194	2
	Врбас Виноградска југ			20dBi	37	18	2
				20dBi	37	162	2
10	ВРБАС АТАР	19.6411206	45.6378926	20dBi	37	195	2
				20dBi	37	8	2
11	ЛОВЋЕНАЦ	19.65087248	45.69228902	20dBi	37	185	2
				20dBi	37	0	2
12	МАЛИ ИЂОШ ПОЉЕ	19.64861346	45.74718236	20dBi	37	179	2
				20dBi	37	0	2
13	БАЧКА ТОПОЛА	19.64944164	45.81852574	20dBi	37	183	2
				20dBi	37	8	2
14	МАЛИ БЕОГРАД	19.65900484	45.8783184	20dBi	37	188	2
				20dBi	37	9	2
15	ЖЕДНИК	19.66844357	45.93915432	20dBi	31	187	2
				20dBi	31	6	2
16	ВЕРУШИЋ	19.67515236	45.98595856	20dBi	31	187	2
				20dBi	31	7	2
17	НАУМОВИЋЕВО	19.68083903	46.02305437	20dBi	31	188	2
				20dBi	31	11	2
18	НОВИ ГРАД (АЛЕКСАНДРОВО) север	19.70168951	46.06649666	17dBi	31	280	2
	НОВИ ГРАД (АЛЕКСАНДРОВО) југ			20dBi	31	343	2
				20dBi	31	208	2
19	СУБОТИЦА север	19.67207142	46.0993719	20dBi	37	345	2
	СУБОТИЦА југ			17.5dBi	37	95	1
				17.5dBi	37	95	1
20	Зорка север	19.6610391	46.124437	20dBi	37	337	2
	Зорка југ			20dBi	37	236	2
				20dBi	37	161	2
21	Државна граница	19.63370373	46.16729105	20dBi	37	155	2
				20dBi	37	329	6

Табела: 7.2, 7.3: Буџет линка за *cab radio* - UL/DL

БУЏЕТ ЛИНКА / *LINK BUDGET - CAB RADIO*		
Uplink/Downlink	UL	
Фреквенцијски опсег / *Frequency Band* [M	900	
Пропагациони модел / *Propagation Model*	*Okumura-Hata*	
Предајна страна - *Transmiting side*		
h_*MS* [m]	4	
EIRP_MS [dBm]		
P_*MSmax* [dBm]	39	
L_*Msfeeder(train)* [dB]	0.9	
G_*MSant* [dBi]	0	
EIRP_*MS* [dBm]	38.1	
Маргине - M_uk [dB] - *Margins*		
M_*fading* [dB]	12	
M_*ing* [dB]	9	
M_uk [dB]	21	
Пријемна страна - *Receiving side*		
G_*BTSant* [dBi]	20	
G_*BTSdiv* [dBi]	3	
L_*BTSext.comb* [dB]	3.5	
L_*BTSfeeder* [dB]	5.2	
L_*BTScomb* [dB]	0	
n_*BTSsense* [dBm]	-113	
L_*Pmax* [dB]	144.4	
Морфологија / *Morfology*	субурбано подручје / *subrural area*	рурално подручје / *rural area*
d [km]	8.45	13.38

БУЏЕТ ЛИНКА / *LINK BUDGET - CAB RADIO*		
Uplink/Downlink	DL	
Фреквенцијски опсег / *Frequency Band* [M	900	
Пропагациони модел / *Propagation Model*	*Okumura-Hata*	
Предајна страна - *Transmiting side*		
h_*BTS* [m]	31	
EIRP_BTS [dBm]		
P_*BTSmax* [dBm]	44.8	
L_*BTScomb* [dB]	0	
L_*BTSfeeder* [dB]	5.2	
L_*BTSext.comb* [dB]	3.5	
L_*dual.pol* [dB]	1	
G_*BTSant* [dBi]	20	
EIRP_*BTS* [dBm]	55.1	
Маргине - M_uk [dB] - *Margins*		
M_*fagding* [dB]	12	
M_*ing* [dB]	0	
M_uk [dB]	12	
Пријемна страна - *Receiving side*		
G_*MSant* [dBi]	0	
L_*MSfeeder* [dB]	0	
n_*MSsnes* [dBm]	-104	
n_*DLminReqRxLev* [dBm]	-95	
L_*Pmax* [dB]	138.1	
Морфологија / *Morfology*	субурбано подручје / *subrural area*	рурално подручје / *rural area*
d [km]	5.59	8.85

Table: 7.4, 7.5: Буџет линка за ручну радио станицу UL/DL

БУЏЕТ ЛИНКА / *LINK BUDGET - HANDSET*		
Uplink/Downlink	UL	
Фреквенцијски опсег / *Frequency Band* [M	900	
Пропагациони модел / *Propagation Model*	*Okumura-Hata*	
Предајна страна - *Transmiting side*		
h_*MS* [m]	1.5	
EIRP_MS [dBm]		
P_*MSmax* [dBm]	33	
L_*MSfeeder* [dB]	0	
G_*MSant* [dBi]	0	
EIRP_*MS* [dBm]	33	
L*body* [dB]	3	
Маргине - M_uk [dB] - *Margins*		
M_*fading* [dB]	12	
M_*ing* [dB]	4	
M_uk [dB]	16	
Пријемна страна - *Receiving side*		
G_*BTSant* [dBi]	20	
G_*BTSdiv* [dBi]	3	
L_*BTSext.comb* [dB]	3.5	
L_*BTSfeeder* [dB]	5.2	
L_*BTScomb* [dB]	0	
n_*BTSsense* [dBm]	-113	
L_*Pmax* [dB]	141.3	
Морфологија / *Morfology*	субурбано подручје / *subrural*	рурално подручје / *rural area*
d [km]	4.54	7.19

БУЏЕТ ЛИНКА / *LINK BUDGET - HANDSET*		
Uplink/Downlink	DL	
Фреквенцијски опсег / *Frequency Band* [M	900	
Пропагациони модел / *Propagation Model*	*Okumura-Hata*	
Предајна страна - *Transmiting side*		
h_*BTS* [m]	90	
EIRP_BTS [dBm]		
P_*BTSmax* [dBm]	44.8	
L_*BTScomb* [dB]	0	
L_*BTSfeeder* [dB]	5.2	
L_*BTSext.comb* [dB]	3.5	
L_*dual.pol* [dB]	1	
G_*BTSant* [dBi]	20	
EIRP_*BTS* [dBm]	55.1	
Маргине - M_uk [dB] - *Margins*		
M_*fading* [dB]	12	
M_*ing* [dB]	0	
M_uk [dB]	12	
L*body* [dB]	3	
Пријемна страна - *Receiving side*		
G_*MSant* [dBi]	0	
L_*MSfeeder* [dB]	0	
n_*MSsnes* [dBm]	-102	
n_*DLminReqRxLev* [dBm]	-98	
L_*Pmax* [dB]	138.1	
Морфологија / *Morfology*	субурбано подручје / *subrural area*	рурално подручје / *rural area*
d [km]	3.68	5.83

За резултат прорачуна узима се најстрожија вредност:

$$d[km] = \begin{cases} 5.27, suburbani\ scenario \\ 8.33, ruralni\ scenario \end{cases}$$

Да би се утврдила максимална удаљеност између две базне станице, размотриће се преклапање ћелија. То је потребно, јер ни систем за мобилне јединице који се крећу великом брзином до 200км / х (*cab radio*), ни поступак поновног избора ћелија, нити примопредаја нису тренутни. Због тога се препоручује одговарајућа покривеност у року од 5с (> - 95дБм) када мобилна јединица прелази границу између ћелија. Тај простор се назива зона преклапања и представља тампон зону између ћелија. Ова зона се шири у оба смера, јер возови возе у оба смера.

Зона преклапања:

$$\mathrm{D[km]} = 2 * 5\mathrm{s} * 200\mathrm{km}/h$$
$$\mathrm{D[km]} \approx 0.56$$

Имајући у виду зону преклапања, максимална теоријска удаљеност између антенског стуба суседних ћелија је:

$$R_{max}[km] = 2 * d - D$$

$$R_{max}[km] = \begin{cases} 9.98, suburbani\ scenario \\ 16.1, ruralni\ scenario \end{cases}$$

Одговорни пројектант

Др Горан Димић дипл. инж. ел.
Број лиценце: 353 P090 18

5/8.1.6.2
ПРЕДМЕР

5/8.1.6.1 ПРЕДМЕР УЗ ПРОЈЕКАТ – РАДИО СИСТЕМИ – ОПШТА СВЕСКА

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.
1	Проширење НМС за трансмисиони систем за критичне сервисе	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Материјал	кпл.	1
2	Инсталирање и повезивање активнеопреме система са свом потребном опремом - проширење НМС на трнсмисиони систем за критичне сервисе	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1
3	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже) - проширење НМС за преносни систем за критичне сервисе	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1
4	Интеграција опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже) и испитивање основни пријем од стране Власника / Инвеститора - за целу деоницу	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1
5	Оптимизација и интеграција доданих функција	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1
6	Главни пријем и верификација - за целу линију	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1
7	Обука корисника (за целу деоницу)	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1
8	Пројектовање и припрема документације (за целу деоницу, укључујући и пројекат изведеног објекта)	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1
9	Проширење BSCs на GSM-R систем	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	кпл.	1
10	Проширење НМС на GSM-R систем	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	кпл.	1
11	Алати за пројектовање радио мреже и оптимизацију радио мреже	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	кпл.	1
12	Handheld - GSM-R ОРН следећих карактеристика: - мин. IP65 уграђена антена и прикључак за екстерну антену - радни опсез мин.: GSM900, DCS1800 - батерија минималних каракатеристика: 3000mAh, Lithium-polymer - дисплеј минималних карактеристика: резолуција 240 x 320 pix, Color - 262K, LCD size: 2.4" - опремљен са ПТТ и emergency тастерима - опремљен са најмање следећим портовима: Micro-USB (charging and USB), MicroSD, стандардни прикључак за случалице. - остале карактеристике: GPS, Bluetooth 4.0, G-sensor, CMOS camera min 13Mpix Опремљен путним пуњачем, слушалицама, USB каблом и резервном батеријом. Пдршка за најмање Енглески и Српски језик (GSM-R, ОРН R952, Huawei или сличан)	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	ком.	40

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.
13	Handheld - GSM-R ГРН следећих карактеристика: - уграђена антена, - радни опсези мин.: GSM900, DCS1800 - батерија минималних каракатеристика: 2000mAh, Lithium-polymer - дисплеј минималних карактеристика: резолуција 240 x 320 pix, Color - 262K, LCD size: 2.4" - опремљен са ПТТ и emergency тастерима - опремљен са најмање следећим портовима: Micro-USB (charging and USB), MicroSD, стандардни прикључак за случалице. - остале карактеристике: GPS, Bluetooth 4.0, G-sensor, CMOS camera Опремљен путним пуњачем, слушалицама, USB каблом и резервном батеријом. Пдршка за најмање Енглески и Српски језик (GSM-R, GPH R662, Huawei или сличан)	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	ком.	70
14	SIM картица адекватних карактеристика за GSM-R GPH, GSM-R OPH и Cab radio	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	ком.	130
15	Инсталирање и повезивање опреме система	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Радови	кпл.	1
16	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Радови	кпл.	1
17	Повезивање GSM-R система на окосницу мреже постојећег радио система	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Радови	кпл.	1
18	Пуштање у рад и конфигурисање BCS система бежичне мреже	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Радови	кпл.	1
19	Мере за појачање нивоа EM поља са тестирањем	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Радови	кпл.	1
20	Проширење централне опреме диспечерског система ЕИРЕНЕ	EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ	Материјал	ком.	2
21	Проширење VRS	EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ	Материјал	ком.	2
22	Диспечерски терминал са функцијама EIRENE. Опремљен оперативном конзолом и аудио модулом. Аудио модул је опремљен звучницима, микрофоном и слушалицама и ПТТ тастером. Опремљен одговарајућим интерфејсима. Оперативна конзола (PC) са екраном осетљивим на додир, минималне карактеристике: Intel® Celeron® 1,6 GHz процесор, 2GB DDR3L меморије, 128GB SATA SSD, Intel HD Graphics 400, Full HD 1920 x 1080 @ 60Hz, резолуција 16:9, PCAP. Дисплеј мин 14 ". Опремљен одговарајућим софтвером. Компатибилан са централном диспечерском опремом. Кориснички интерфејс подржава српски језик. Компатибилан са централном диспечерском опремом. 230V/ac напајање. (DICORA, Frequentis или еквивалентно)	EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ	Материјал	кпл.	4
23	Инсталација и повезивање опреме система	EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ	Радови	кпл.	1
24	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ	Радови	кпл.	1
25	Панел за аранжирање каблова од мин 32 E1 линка (RJ45 конектори), 120 Ohm, висина 2HU, 19" RACK варијанта.	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, A И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Материјал	ком.	2

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.
26	E1 сонда за надгледање мин 32 E1 линка, 1У, 19" RACK изведба. Опремљен са најмање 2 10/100Mbps RJ45 порта. E1 улази компатибилни са ITU-T G.772 за non-intrusive monitoring.	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, A И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Материјал	ком.	2
27	Проширење централне опреме за систем надзора (лиценце)	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, A И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Материјал	кпл.	2
28	Оклопљени преспојни каблови RJ45-RJ45 Cat.6A, одговарајуће дужине, LS0H (Schrack Technik или еквивалентно)	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, A И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Материјал	кпл.	2
29	Инсталациони материјал (остали каблови, додатна опрема...)	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, A И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Материјал	кпл.	2
30	Инсталација и повезивање опреме система	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, A И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Радови	кпл.	1
31	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, A И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Радови	кпл.	1
32	Монтажа и повезивање опреме која се не односина станицу, а која се односи на целу линију	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
33	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже) - за комплетну деоницу	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
34	Мерење и испитивање локација GSM-R	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
35	Интеграција опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже) и испитивање за прихватање од стране власника/инвеститора - за комплетну деоницу	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
36	Оптимизација и интеграција додатних карактеристика	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
37	Интеграција са сигнализацијом	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
38	Глобални пријем и верификација - за комплетну линију	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
39	Обука корисника (за целу деоницу)	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
40	Пројектовање и припрема документације (за целу деоницу, укључујући и пројекат изведеног објекта)	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
41	Подешавање и оптимизација интерфејса између комуникационог система и сигналног система	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
42	Подешавање и оптимизација интерфејса између комуникационог система и система напајања	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
43	Подешавање и оптимизација интерфејса између комуникационог система и система електровуче	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
44	Подешавање и оптимизација интерфејса између комуникационог система и система техничке заштите	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
45	Опрема потребна за подешавање интерфејса између комуникационог система и сигналног система	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
46	Опрема потребна за подешавање интерфејса између комуникационог система и система напајања	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.
47	Опрема потребна за подешавање интерфејса између комуникационог система и система техничке заштите	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
48	Опрема потребна за подешавање интерфејса између комуникационог система и система електровуче	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1
49	Пружна радио-станица са свом потребном опремом (антене, разводник, каблови са конекторима, кабинет, исправљач, батерије, додатна опрема, ...) (FESA 2010 или еквивалент) "	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Материјал	кпл.	10
50	Централна опрема са свом потребном опремом (кабинет, сервер, медија конвертор, 4-канални систем за снимање, радна станица, исправљач, батерије, додатна опрема, ...), одговарајући софтвер (прилагођен на основу захтева железничке компаније), лиценце...	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Материјал	кпл.	1
51	Стандардно бетонско кућиште за пружну радио станицу са темељима и додатним материјалима и уградњом.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Материјал	кпл.	2
52	Демонтажа опреме постојећих пружних радио станица (уређаји, каблови, антене, додатна опрема ...) и предавање инвеститору у виђеном стању, на одређеној локацији.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	6
53	Демонтажа кућишта пружних радио станица и предавање инвеститору у виђеном стању, на одређеној локацији.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1
54	Демонтажа опреме постојеће аналогне радио опреме (уређаји, каблови, антене, додатна опрема ...) и предавање инвеститору у виђеном стању, на одређеној локацији.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1
55	Уградња стандардног бетонског кућишта пружне радио станице са темељем и додатним материјалима.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	2
56	Израда Елабората покривености пруге електромагнетним пољем локомотивског радиодиспечерског система	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1
57	Теоријски прорачун ЕМ поља за одређивање локација радио-станица аналогног радио-система	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1
58	Мерење ЕМ поља за одређивање локација радио-станица аналогног радио-система	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1
59	Инсталација и повезивање опреме система.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1
60	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1
61	Интеграција опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже) и испитивање за пријем од стране власника / инвеститора - за комплетну деоницу.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1
62	Оптимизација и интеграција додатних карактеристика	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1
63	Глобални пријем и верификација - за целу линију	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.
64	Обука корисника (за целу деоницу)	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1
65	Пројектовање и припрема документације (за целу деоницу, укључујући и пројекат изведеног објекта)	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1
66	Прерада постојећег RDV бежичног система	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Материјал	кпл.	1
67	Перфорирани оклопљени носач каблова од челичног лима. Комплет са елементима за монтажу и елементима за хоризонтално и вертикално скретање и уградњу у спуштени плафон, пресек 200mm x 50mm.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m	30
68	Без халогена коругована цев са свим прикључцима и везним елементима и стезаљкама (3 ком / 1m), (унутрашња уградња), (Dietzel Univolt FX или еквивалентно). Спољни пречник: - Ø36	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m	160
69	Без халогена коругована цев са свим прикључцима и везним елементима и стезаљкама (3 ком / 1m), (унутрашња уградња), (Dietzel Univolt FX или еквивалентно). Спољни пречник: - Ø16	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m	50
70	PE цев Ø 40mm за уградњу фибер оптичког кабла	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m	640
71	Спојница за пластичне цеви PE Ø40mm.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	ком.	4
72	Чеп за PE цев Ø40mm.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	ком.	2
73	Оптички кабл за унутрашње и спољашње каблирање (полагање), са 8 оптичких влакана, према препоруци и техничким захтевима G.657, са заштитом од глодара, без металних елемената, LSZH.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m	740
74	Противпожарна маса. Прорачун за просечну величину испуне од 0,3m x 0,3m	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m^2	2
75	Ситан разноврстан материјал за уградњу (завртњеви, U-стезаљке, заштитни штитници...)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	кпл.	1
76	Уградња носача каблова у спуштени плафон / на зид.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	m	30
77	Монтажа цеви у зид / плафон / спуштени плафон / подигнути под, са сечењем зидова, бушењем рупа, постављањем разводних кутија.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	m	210
78	Полагање цеви ПЕ Ø40мм по претходно припремљеној траси (кабловским каналима) са уградњом спојница и чепова и свим потребним радовима.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	m	640
79	Мерења оптичког кабла са 8 оптичких влакана, пре полагања (по дужини кабла)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	кпл.	1

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.
80	Полагање оптичких каблова по претходно припремљеној траси.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	m	740
81	Мерења оптичког кабла са 8 оптичких влакана, после полагања (по дужини кабла)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	кпл.	1
82	Завршна мерења на оптичком каблу са 8 оптичких влакана са израдом протокола завршних мерења на оптичком каблу на посматраној деоници без спојева - сплајсова	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	кпл.	1
83	Сви радови на затварању улаза делова система у објекте противпожарном масом (у складу са важећим прописима) и премазивање каблова, цеви, канала и слично у дужини од једног метра са обе стране продора.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	m²	2
84	Самостојећи кабинет 47U - димензија приближно 2200 x 600 x 1000mm, са предњим шинама 19", IP30, предња и задња метална перфорирана врата са бравом, демонтажне странице са бравом, могућност спајања у јединствену целину са другим кабинетом и галвански повезаним металним елементима за потребе структурног каблирања, опремљен следећом опремом: плоча за улазак у кровни / подни кабл, прстенови за вертикално ранжирање каблова са предње и задње стране кабинета, комплет опреме за монтирање, налепнице за обележавање преспојних и напојних каблова, шине за изједначавање потенцијала и напојне шине са најмање 16 утикача у металном кућишту са каблом и прекидачем, опрема за причвршћивање, полица за опрему, носивост кабинета 400kg (Schrack Technik DS42801X-A + DSRT4281-- + DSRT4285-- са бравом, DV900333-- x 2 ком, IU070124 x 2 ком, DBK24800--, DBK08080--, DSSRA050-- или еквивалентно) Опремљен следећом опремом:	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	1
85	- PDU, -48V DC 19" rack верзија, усклађено са активном опремом	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	2
86	`- панел за ранжирање перспојних каблова, висина 1HU (Schrack Technik DBK14805-- или слично)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	8
87	`- Фибер-оптички patch-panel (фиока) и кутија 19 ", 1HU, опремљен касетом за сплајсовање до 24 влакна (G.657), заједно са додацима и одговарајућим оптичким pig-tail E2000/APC SM дужине 2m, са 12 E2000/APC duplex compact адаптера.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	1
88	`- Фибер-оптички patch-panel (фиока) и кутија 19 ", 1HU, опремљен касетом за сплајсовање до 24 влакна (G.657), заједно са додацима и одговарајућим оптичким pig-tail SC/APC SM дужине 2m, са 12 SC/APC duplex compact адаптера.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	2

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.
89	`- Панел за аранжирање каблова за најмање 16 E1 каблова, 12 Ohm, висина 1HU, 19" за монажу у RACK кабинет (Krone или слично)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	1
90	- Модуларни patch panel 1HU за инсталацију 24 RJ45 модула, опремљен са RJ45 Cat.6A shielded micro jacks на страни patch panel-a (Schrack Technik HSER0240GS, HSEMRJ6GWA или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	1
91	MSTP опрема (access layer) минимални пропусни опсег 622M, опремљен свим потребним додацима. (OSN550, Huawei или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	2
92	Оптички patch cord E2000/APC duplex - LC duplex, SM, мин. дужина 30m, LSZH	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	4
93	Оптички patch cord SC/APC duplex - LC duplex, SM, мин. дужина 2m, LSZH	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	10
94	Одговарајући E1 trunk cable, 120 ohm, за везу до преносне мреже за критичне сервисе, HF	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	4
95	Ситан монтажни материјал помоћна опрема.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	кпл.	1
96	Склапање и постављање самостојећег 19" rack кабинета 47U са уградњом и повезивањем опреме.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Радови	кпл.	1
97	Инсталација и повезивање активне системске опреме са свом потребном опремом.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Радови	кпл.	1
98	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Радови	кпл.	1
99	Диспечерски терминал са функцијама EIRENE. Опремљен оперативном конзолом и аудио модулом. Аудио модул је опремљен звучницима, микрофоном и слушалицама и ПТТ тастером. Опремљен одговарајућим интерфејсима. Оперативна конзола (PC) са екраном осетљивим на додир, минималне карактеристике: Intel® Celeron® 1,6 GHz процесор, 2GB DDR3L меморија, 128GB SATA SSD, Intel HD Graphics 400, Full HD 1920 x 1080 @ 60Hz, резолуција 16:9, PCAP. Дисплеј мин 14". Опремљен одговарајућим софтвером. Компатибилан са централном диспечерском опремом. Кориснички интерфејс подржава српски језик. Компатибилан са централном диспечерском опремом. 230V/ac напајање. (DICORA, Frequentis или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	1

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.
100	Зидни кабинет 12U - димензија приближно 650 x 600 x 600mm, са предњим шинама 19", IP30, предња стаклена врата са бравом, демонтажне странице са бравом, могућност спајања у јединствену целину са другим кабинетом и галвански повезаним металним елементима за потребе структурног каблирања (Schrack Technik DW126060 - или еквивалентно), опремљен следећом опремом: плоча за улаза кровног / подног кабла, прстенови за вертикално ранжирање каблова са предње и задње стране кабинета (Schrack Technnik DBKO4040 - x 6 ком или евивалентно), комплет опреме за монтирање (Schrack Technik DSSRA050-- или еквивалентно), налепнице за обележавање преспојних и напојних каблова, шине за изједначавање потенцијала и напојне шине са најмање 8 утикача у металном кућишту са каблом и прекидачем, опрема за причвршћивање, полица за опрему, (Schrack Technik IU070124-- или еквивалентно) Опремљен следећом опремом:	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	1
101	- Горња вентилаторска јединица са термостатом, за постављање са горње стране кабинета монтираног на зид (Schrack Technik DLT12121-- x 2 ком + IUK08566-- или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	1
102	- Панел за аранжирање преспојних каблова, висина 1HU (Schrack Technik DBK14805-- или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	2
103	- Фибер оптички patch panel (фиока) и кутија 19", 1HU, опремљен splice касетом за до 24 влакна (G.657), заједно са прибором и одговарајућим pig-tail E2000/APC SM дужине 2m, са 12 E2000/APC duplex compact адаптера.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	1
104	- Модуларни patch panel 1HU за инсталацију 24 RJ45 модула, опремљен са RJ45 Cat.6A shielded micro jacks на страни patch panel-a (Schrack Technik HSER0240GS, HSEMRJ6GWA или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	1
105	Управљиви Layer 3 switch са минимално 24 x 10/100/1000Base-T RJ45 портова и минимално 4 x 1GB SFP порта, опремљен редундантном јединицом за напајање DC/DC (или комбинација уређаја са еквивалентним карактеристикама). (S5720-28X-SI DC/DC, Huawei или еквивалентно) Опремљен са: - transceiver module 1000LX SFP, LC duplex, SM, Hot Swappable - 3 комада	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	ком.	1
106	45 x 45mm адаптер за уградњу у парапет и / или у зидну утичницу и / или подну утичницу и / или сет, у комплету са држачем за инсталирани модул за структурирани систем каблирања (Schrack Technik HSEMD02W2F или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	ком.	1
107	Shielded micro socket cat.6a за уградњу у утичницу структурног кабловског система (Schrack Technik HSEMRJ6GWA или еквивалентна)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	ком.	2

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.
108	Кабл Category 6A S/FTP, halogen free	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	m	180
109	Shielded patch cord RJ45-RJ45 Cat.6A, дужине 2m, LS0H (Schrack Technik H6GTG02K0G или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	ком.	1
110	Оптички patch cord LC duplex - LC duplex, SM, минимална дужина 2m, LSZH	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	ком.	2
111	Ситан монтажни материјал помоћна опрема.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	кпл.	1
112	Склапање и постављање самостојећег 19" rack кабинета 12U са уградњом и повезивањем опреме.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	кпл.	1
113	Уградња адаптера 45 x45mm намењеног за уградњу у парапет и / или у зидну зидну и / или подну утичницу и / или сет, комплет са носачем за инсталирани модул	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	ком.	1
114	Уградња shielded микро утичнице Cat.6a у утичницу структурног кабловског система	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	ком.	2
115	Полагање бакарних каблова по претходно припремљеним трасама.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	m	180
116	Испитивање бакарних водова заједничке комуникационе мреже са израдом мерног протокола	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	кпл.	1
117	Инсталација и повезивање опреме система	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	кпл.	1
118	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	кпл.	1
	Нови РДВ систем за целу деоницу				
119	Пружна радио станица ZR47S	РДВ опрема у железничкој станици Нови Сад	Материјал	Ком.	1
120	Панел антена HUBER&SUHNER 91121363	РДВ опрема у железничкој станици Нови Сад	Материјал	Ком.	2
121	Д-РДЦ централа ИМП	РДВ опрема у железничкој станици Нови Сад	Материјал	Кпл.	1
122	Орман аудио-оптичког конвертора ОАОК ИМП	РДВ опрема у железничкој станици Нови Сад	Материјал	Ком.	1
123	Каблови	РДВ опрема у железничкој станици Нови Сад	Материјал	Кпл.	1

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.
124	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	РДВ опрема у железничкој станици Нови Сад	Радови	Кпл.	1
125	Пружна радио станица ZR47S	РДВ опрема у железничкој станици Кисач	Материјал	Ком.	1
126	Панел антена HUBER&SUHNER 91121363	РДВ опрема у железничкој станици Кисач	Материјал	Ком.	2
127	Орман аудио-оптичког конвертора ОАОК ИМП	РДВ опрема у железничкој станици Кисач	Материјал	Ком.	1
128	Каблови	РДВ опрема у железничкој станици Кисач	Материјал	Кпл.	1
129	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	РДВ опрема у железничкој станици Кисач	Радови	Кпл.	1
130	Пружна радио станица ZR47S	РДВ опрема у железничкој станици Змајево	Материјал	Ком.	1
131	Панел антена HUBER&SUHNER 91121363	РДВ опрема у железничкој станици Змајево	Материјал	Ком.	2
132	Орман аудио-оптичког конвертора ОАОК ИМП	РДВ опрема у железничкој станици Змајево	Материјал	Ком.	1
133	Каблови	РДВ опрема у железничкој станици Змајево	Материјал	Кпл.	1
134	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	РДВ опрема у железничкој станици Змајево	Радови	Кпл.	1
135	Пружна радио станица ZR47S	РДВ опрема у железничкој станици Врбас Нова	Материјал	Ком.	1
136	Панел антена HUBER&SUHNER 91121363	РДВ опрема у железничкој станици Врбас Нова	Материјал	Ком.	2
137	Орман аудио-оптичког конвертора ОАОК ИМП	РДВ опрема у железничкој станици Врбас Нова	Материјал	Ком.	1
138	Каблови	РДВ опрема у железничкој станици Врбас Нова	Материјал	Кпл.	1
139	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	РДВ опрема у железничкој станици Врбас Нова	Радови	Кпл.	1
140	Пружна радио станица ZR47S	РДВ опрема у железничкој станици Ловћенац	Материјал	Ком.	1
141	Панел антена HUBER&SUHNER 91121363	РДВ опрема у железничкој станици Ловћенац	Материјал	Ком.	2
142	Орман аудио-оптичког конвертора ОАОК ИМП	РДВ опрема у железничкој станици Ловћенац	Материјал	Ком.	1
143	Каблови	РДВ опрема у железничкој станици Ловћенац	Материјал	Кпл.	1
144	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	РДВ опрема у железничкој станици Ловћенац	Радови	Кпл.	1
145	Пружна радио станица ZR47S	РДВ опрема у железничкој станици Бачка Топола	Материјал	Ком.	1
146	Панел антена HUBER&SUHNER 91121363	РДВ опрема у железничкој станици Бачка Топола	Материјал	Ком.	2
147	Орман аудио-оптичког конвертора ОАОК ИМП	РДВ опрема у железничкој станици Бачка Топола	Материјал	Ком.	1
148	Каблови	РДВ опрема у железничкој станици Бачка Топола	Материјал	Кпл.	1
149	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	РДВ опрема у железничкој станици Бачка Топола	Радови	Кпл.	1
150	Пружна радио станица ZR47S	РДВ опрема у железничкој станици Нови Жедник	Материјал	Ком.	1
151	Панел антена HUBER&SUHNER 91121363	РДВ опрема у железничкој станици Нови Жедник	Материјал	Ком.	2
152	Орман аудио-оптичког конвертора ОАОК ИМП	РДВ опрема у железничкој станици Нови Жедник	Материјал	Ком.	1
153	Каблови	РДВ опрема у железничкој станици Нови Жедник	Материјал	Кпл.	1

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.
154	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	РДВ опрема у железничкој станици Нови Жедник	Радови	Кпл.	1
155	Пружна радио станица ZR47S	РДВ опрема у железничкој станици Суботица	Материјал	Ком.	1
156	Панел антена HUBER&SUHNER 91121363	РДВ опрема у железничкој станици Суботица	Материјал	Ком.	2
157	Орман аудио-оптичког конвертора ОАОК ИМП	РДВ опрема у железничкој станици Суботица	Материјал	Ком.	1
158	Каблови	РДВ опрема у железничкој станици Суботица	Материјал	Кпл.	1
159	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	РДВ опрема у железничкој станици Суботица	Радови	Кпл.	1

5 ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА
5/8.1 РАДИО СИСТЕМИ – ОПШТА СВЕСКА

РЕКАПИТУЛАЦИЈА			
Р.бр.	**Опис**		
-	**ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ**		
1	**УКУПНО СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ:**		
2	**УКУПНО GSM-R СИСТЕМ, EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ, СИСТЕМ ЗА МОНИТОРИНГ SYSTEM ЗА Abis, A И ИНТЕРФЕЈС ПРЕМА RBC - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ:**		
3	**УКУПНО ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV):**		
-	**ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС:**		
1	**УКУПНО ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И КАБЛОВСКЕ ТРАСЕ:**		
2	**УКУПНО СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА:**		
3	**УКУПНО EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ:**		
-	**УКУПНО НОВИ РДВ СИСТЕМ ЗА ЦЕЛУ ДЕОНИЦУ**		

Одговорни пројектант

Др Горан Димић дипл. инж. ел.
Број лиценце: 353 P090 18

5/8.1.7
ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Цртеж TS.700.255-5/8.1-	**Назив цртежа**	**Размера**
01	Легенда	/
02	Блок шема ТМКС за деоницу пруге Београд Центар – Стара Пазова (слој А)	/
03	Блок шема ТМКС за деоницу пруге Београд Центар – Стара Пазова (слој Б)	/
04	Блок шема архитектуре *GSM-R* система и везе ка другим системима	/
05	Блок шема деонице пруге Нови Сад – Државна граница (Келебија), са распоредом антенских стубова	/
06	Блок шема опремања типске локације опремом *GSM-R* система	/
07	Резултати – легенда	/
08	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 1	/
09	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 2	/
10	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 3	/
11	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 4	/
12	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 5	/
13	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 6	/
14	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 7	/
15	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 8	/
16	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 9	/
17	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 10	/
18	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 11	/
19	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 12	/
20	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 13	/
21	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 14	/
22	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 15	/
23	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 16	/
24	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 17	/
25	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 18	/
26	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 19	/
27	Резултати – ниво сигнала – cab radio – део 20	/
28	Резултати – ниво сигнала – cab radio – део 21	/
29	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 22	/
30	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 1	/
31	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 2	/
32	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 3	/
33	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 4	/
34	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 5	/
35	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 6	/

36	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 7	/
37	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 8	/
38	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 9	/
39	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 10	/
40	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 11	/
41	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 12	/
42	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 13	/
43	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 14	/
44	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 15	/
45	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 16	/
46	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 17	/
47	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 18	/
48	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 19	/
49	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 20	/
50	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 21	/
51	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 22	/
52	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 1	/
53	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 2	/
54	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 3	/
55	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 4	/
56	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 5	/
57	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 6	/
58	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 7	/
59	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 8	/
60	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 9	/
61	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 10	/
62	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 11	/
63	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 12	/
64	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 13	/
65	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 14	/
66	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 15	/
67	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 16	/
68	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 17	/
69	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 18	/
70	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 19	/
71	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 20	/
72	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 21	/
73	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 22	/
74	Резултати – однос C/I – *handset* – део 1	/
75	Резултати – однос C/I – *handset* – део 2	/
76	Резултати – однос C/I – *handset* – део 3	/
77	Резултати – однос C/I – *handset* – део 4	/

78	Резултати – однос C/I – *handset* – део 5	/
79	Резултати – однос C/I – *handset* – део 6	/
80	Резултати – однос C/I – *handset* – део 7	/
81	Резултати – однос C/I – *handset* – део 8	/
82	Резултати – однос C/I – *handset* – део 9	/
83	Резултати – однос C/I – *handset* – део 10	/
84	Резултати – однос C/I – *handset* – део 11	/
85	Резултати – однос C/I – *handset* – део 12	/
86	Резултати – однос C/I – *handset* – део 13	/
87	Резултати – однос C/I – *handset* – део 14	/
88	Резултати – однос C/I – *handset* – део 15	/
89	Резултати – однос C/I – *handset* – део 16	/
90	Резултати – однос C/I – *handset* – део 17	/
91	Резултати – однос C/I – *handset* – део 18	/
92	Резултати – однос C/I – *handset* – део 19	/
93	Резултати – однос C/I – *handset* – део 20	/
94	Резултати – однос C/I – *handset* – део 21	/
95	Резултати – однос C/I – *handset* – део 22	/
96	Блок шема – EIRENE диспечерског система и VRS система	/
97	Систем за надгледање Abis, A интерфејса и интерфејса ка RBC-у	/
98	Блок шема – TDM веза	/
99	Блок шема – IP веза	/
	РДВ систем на целој деоници	
100	Блок-шема модулационе линије	
101	Ормар за аудио-оптички конектор	
102	Ситуација – Нови Сад РДВ	
103	Ситуација – Кисач РДВ	
104	Ситуација – Змајево РДВ	
105	Ситуација – Врбас Нова РДВ	
106	Ситуација – Ловћенац РДВ	
107	Ситуација – Бачка Топола РДВ	
108	Ситуација – Нови Жедник РДВ	
109	Ситуација – Суботица РДВ	

ЛЕГЕНДА
LEGEND

ЛЕГЕНДА - СИБМОЛИ / *LEGEND - SYMBOLS*

- резервно место за будуће потребе
- spare space for future use

- место предвиђено за опрему која је део других пројеката књиге К5/3
- space for equipment which is part of other designes in K5/3

RO-TMKS x (x=1,2,3,4)
Layer A,B / Layer A/B

- разводни орман - Транспортна Мрежа Критичних Сервиса (ТМКС)
- distribution cabinet for equipment of transmission system for critical services
TMKS=TNCS - Transmission Network for Critical Services

BTS
Layer A/B

- базна станица */ base station*

- панел антена */ panel antenna*

- *yagi* антена */ yagi antenna*

- 3dB *bridge*

- *RF combiner/splitter*

RRU
Layer A/B

- удаљена радио јединица
- Remote Radio Unit

ОТ

- отправнички терминал
- station dispatcher terminal

КК - кабловска канализација */ cable ducts*
ПНК - перформирани носач каблова */ cable tray*
ПП - подигнут под */ raised floor*
СП - спуштен плафон */ suspended ceiling*
FO, SM - *fiber optics, singlemode*
HF - *halogen free*
свич типа x */ switch type x*

ЛЕГЕНДА - КАБЛОВИ

К 1.1	RF кабл, 1/2", HF, за унутрашњу и спољну монтажу
К 1.2	RF кабл, 7/8", HF, за унутрашњу и спољну монтажу
К 1.3	RF кабл, 5/4", HF, за унутрашњу и спољну монтажу
К 1.4	RF кабл, 13/8", HF, за унутрашњу и спољну монтажу
К 1.5	оптички кабл са 4 FO, HF, за унутрашњу и спољну монтажу, SM
К 1.6	оптички кабл са 8 FO, HF, за унутрашњу и спољну монтажу, SM
К 1.7	оптички кабл са 12 FO, HF, за унутрашњу и спољну монтажу, SM
К 1.8	S/FTP cat 6a, HF
К 1.9	E1 кабл, HF
К 1.10	системски E1 кабл, HF
К 1.11	системски E1 кабл, HF (веза са RBC-ом)
К 1.12	системски оптички кабл, HF, SM
К 1.13	веза *RO-TKMS 1* - разделник оптичких каблова, HF
К 1.14	оптички кабл са 24 FO, HF, за унутрашњу и спољну монтажу, SM

LEGEND - CABLES

K 1.1	RF cable, 1/2", HF, for indoor and outdoor cabling
K 1.2	RF cable, 7/8", HF, for indoor and outdoor cabling
K 1.3	RF cable, 5/4", HF, for indoor and outdoor cabling
K 1.4	RF cable, 13/8", HF, for indoor and outdoor cabling
K 1.5	optical cable with 4 FO, HF, for indoor and outdoor cabling, SM
K 1.6	optical cable with 8 FO, HF, for indoor and outdoor cabling, SM
K 1.7	optical cable with 12 FO, HF, for indoor and outdoor cabling, SM
K 1.8	S/FTP cat 6a, HF
K 1.9	E1 cable, HF
K 1.10	system E1 cable, HF
K 1.11	system E1 cable, HF (connection with RBC)
K 1.12	system optical cable, HF, SM
K 1.13	connection RO-TMKS 1 - optical distribution frame, HF
K 1.14	optical cable with 24 FO, HF, for indoor and outdoor cabling, SM

▲ - рачвасти наставак за оптичке каблове
- optical cable branch joint

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Легенда /
Legend

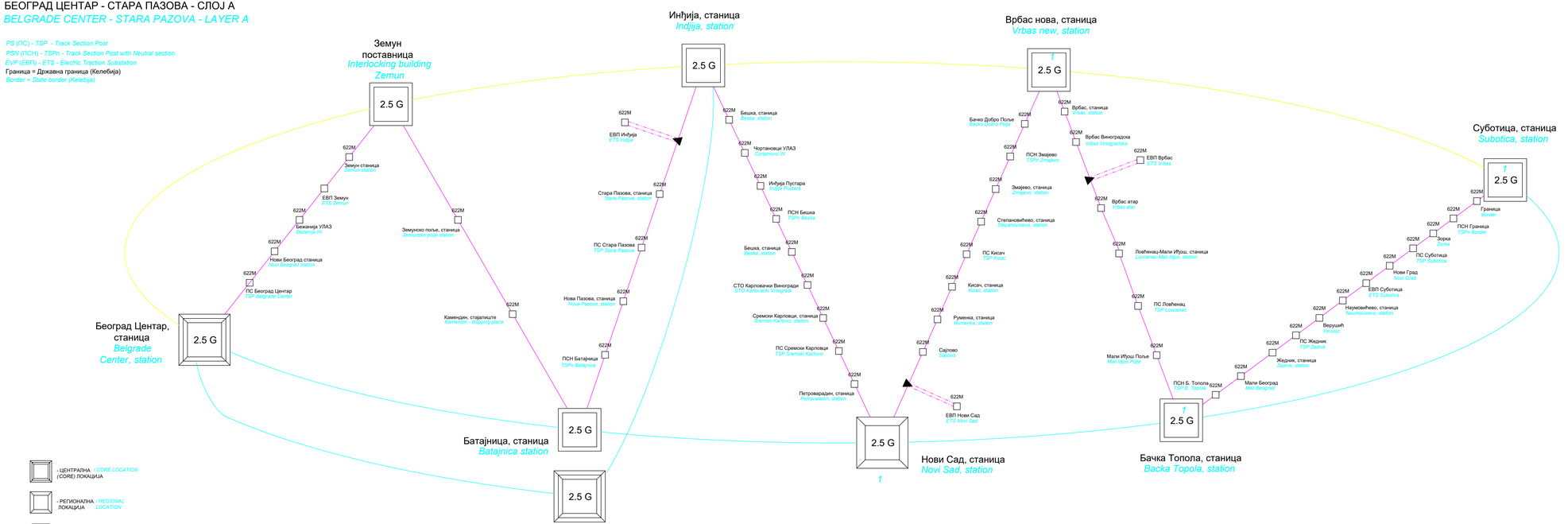
Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-01

БЕОГРАД ЦЕНТАР - СТАРА ПАЗОВА - СЛОЈ А
BELGRADE CENTER - STARA PAZOVA - LAYER A

PS (ПС) - TSP - Track Section Post
PSN (ПСН) - TSPn - Track Section Post with Neutral section
EVP (ЕВП) - ETS - Electric Traction Substation
Граница = Државна граница (Келебија)
Border = State border (Kelebija)



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mišića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adalmova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ГИО/АВО Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Блок шема ТМКС за деоницу пруге Београд Центар - Државна граница (слој А)

Block diagram of TNCS on the Belgrade Centre – State border railway line (layer A)

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.

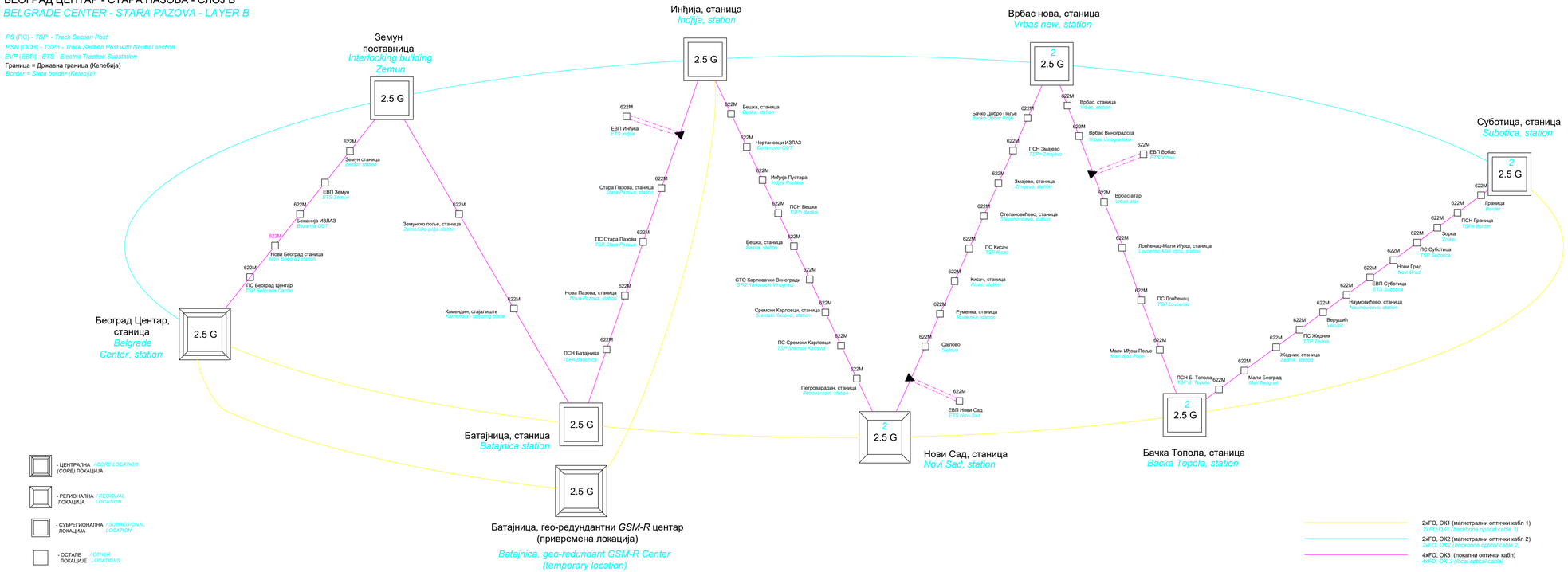
Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број лиценце / License number: 353 P090 18

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-02

БЕОГРАД ЦЕНТАР - СТАРА ПАЗОВА - СЛОЈ Б
BELGRADE CENTER - STARA PAZOVA - LAYER B

PS (ПС) - TSP - Track Section Post
PSN (ПСН) - TSPn - Track Section Post with Neutral section
EVP (ЕВП) - ETS - Electric Traction Substation
Граница = Државна граница (Келебија)
Border = State border (Kelebija)



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mišića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adalmova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ГИО/АВО Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Блок шема ТМКС за деоницу пруге Београд Центар - Државна граница (слој Б)
Block diagram of TNCS on the Belgrade Centre – State border railway line (layer B)

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-03

БЛОК ШЕМА АРХИТЕКТУРЕ *GSM-R* СИСТЕМА И ВЕЗЕ КА ДРУГИМ СИСТЕМИМА

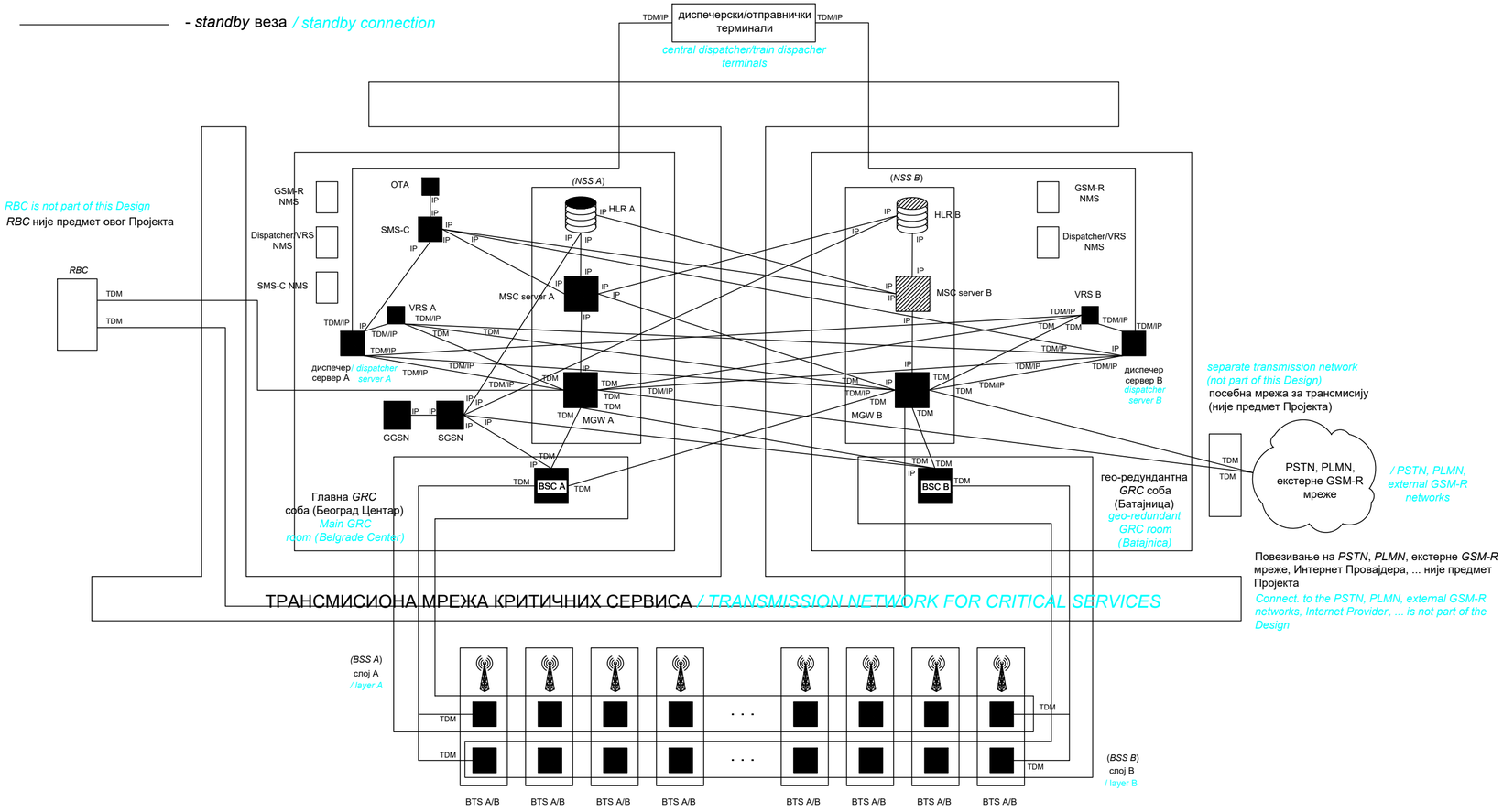
■ - активан део мреже */ active network element*

▨ - *standby* део мреже */ standby network element*

——— - активна веза */ active connection*

——— - *standby* веза */ standby connection*

Напомена: Централна опрема је предвиђена другим Пројектом. Овим Пројектом се предвиђа проширење централне опреме.
Note: Central equipment is part of another Design. Part of this Design is the expansion of the central equipment.



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 R090 18
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitića 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

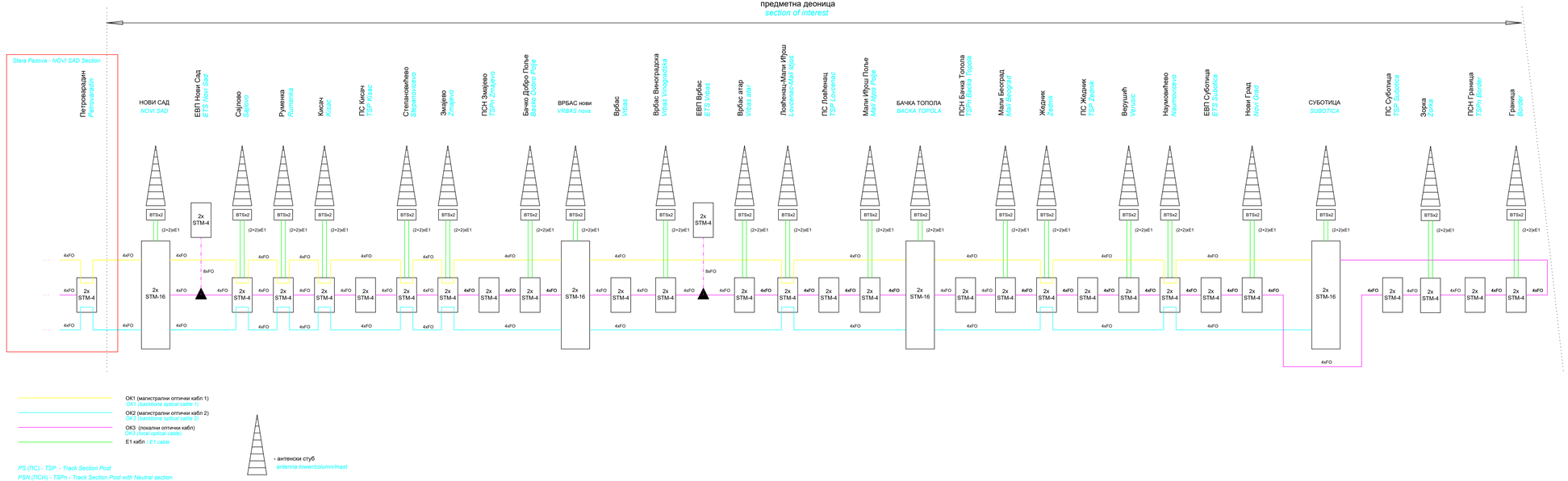
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Блок шема архитектуре *GSM-R* система и везе ка другим системима
Block diagram of GSM-R system architecture and connections toward the other systems

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Број лиценце / License number: 353 P090 18	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-04

БЛОК ШЕМА ДЕОНИЦЕ СА РАСПОРЕДОМ СТУБОВА



ОК1 (магистрални оптички кабл 1)
OK1 (backbone optical cable 1)

ОК2 (магистрални оптички кабл 2)
OK2 (backbone optical cable 2)

ОК3 (локални оптички кабл)
OK3 (local optical cable)

Е1 кабл / *E1 cable*

- антенски стуб
antenna tower/column/mast

PS (ПС) - TSP - Track Section Post
PSN (ПСН) - TSPn - Track Section Post with Neutral section
EVP (ЕВП) - ETS - Electric Traction Substation
Граница = Државна граница (Келебија)
Border = State border (Kelebija)

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорицијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mišića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adalmova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Лођанцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ГИО/АВО Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

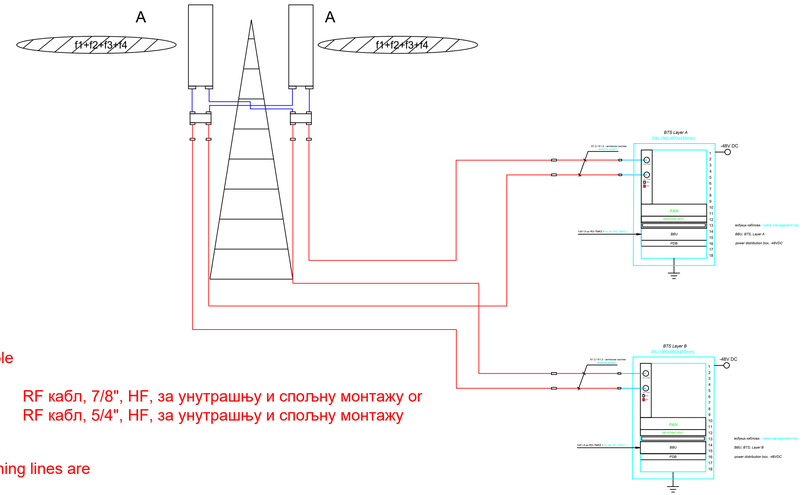
Назив цртежа / Drawing name:
Блок шема деонице пруге Нови Сад - Државна граница (Келебија), са распоредом антенских стубова
Block diagram of Novi Sad – State border (Kelebija) railway line with antenna column layout

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-05

Novi Sad, Kisac, Stepanovicevo, Zmajevo, Vrbas Nova, Lovcenac-Mali Idjos, Backa Topola, Zednik, Naumovicevo railway station;
Backo Dobro Polje, Vrbas Atar, Mali Idjos Polje, Mali Beograd, Verusic, State Border location.

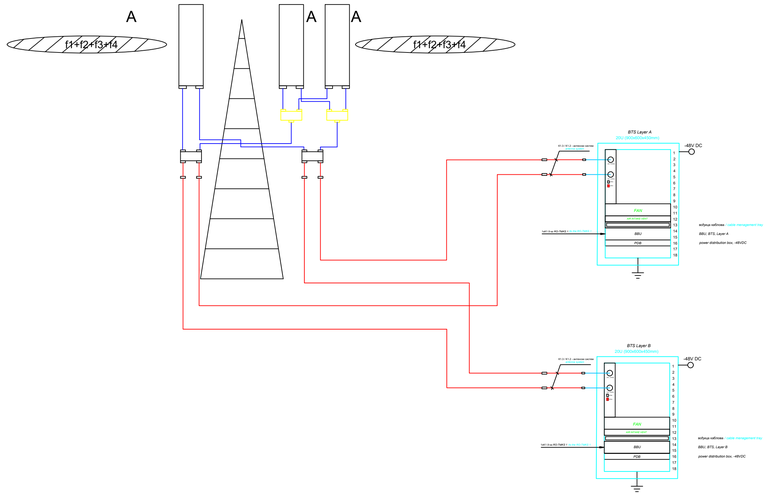


RF cable

K 1.2 RF кабл, 7/8", HF, за унутрашњу и спољну монтажу ог
K 1.3 RF кабл, 5/4", HF, за унутрашњу и спољну монтажу

Note:
On parts where branching lines are needed
to be covered with GSM-R signal for the
ETCS-L2, tree antennas can be used.

Sajlovo, Rumenka, Subotica railway station;
Vrbas Vinogradska, Novi Grad, Zorka location.



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mišića 8, 11000 Beograd; China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adalmova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Лаћарцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ГИО/АВО Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Блок шема опремања типске локације опремом *GSM-R* система
Block diagram of the GSM-R equipment in typical locations

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Број лиценце / License number: 353 P090 18	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-06

Легенда – ниво сигнала

Legend - signal level

Color	Legend/dBm
	(-50, 0]
	(-70, -50]
	(-80, -70]
	(-85, -80]
	(-90, -85]
	(-95, -90]
	(-98, -95]
	(-Infinity, -100]

Легенда – однос *C/I*

Legend - C/I

Color	Legend/dBm
	(30, -Infinity]
	(25, 30]
	(20, 25]
	(15, 20]
	(12, 15]
	(5, 12]
	(0, 5]
	(-5, 0]
	(-Infinity, -5]

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 R090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

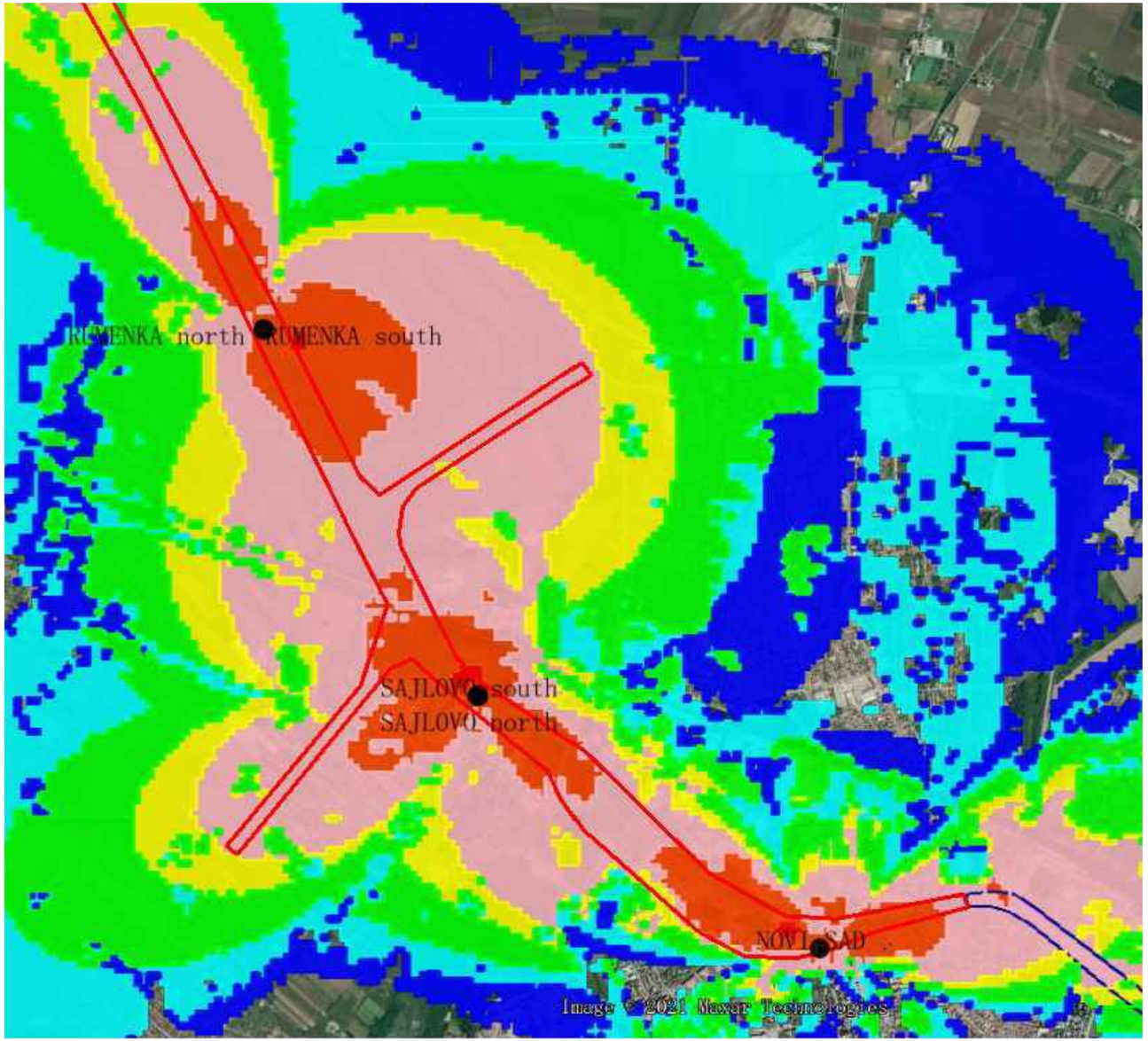
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати – легенда
Results – legend

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-07



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitića 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

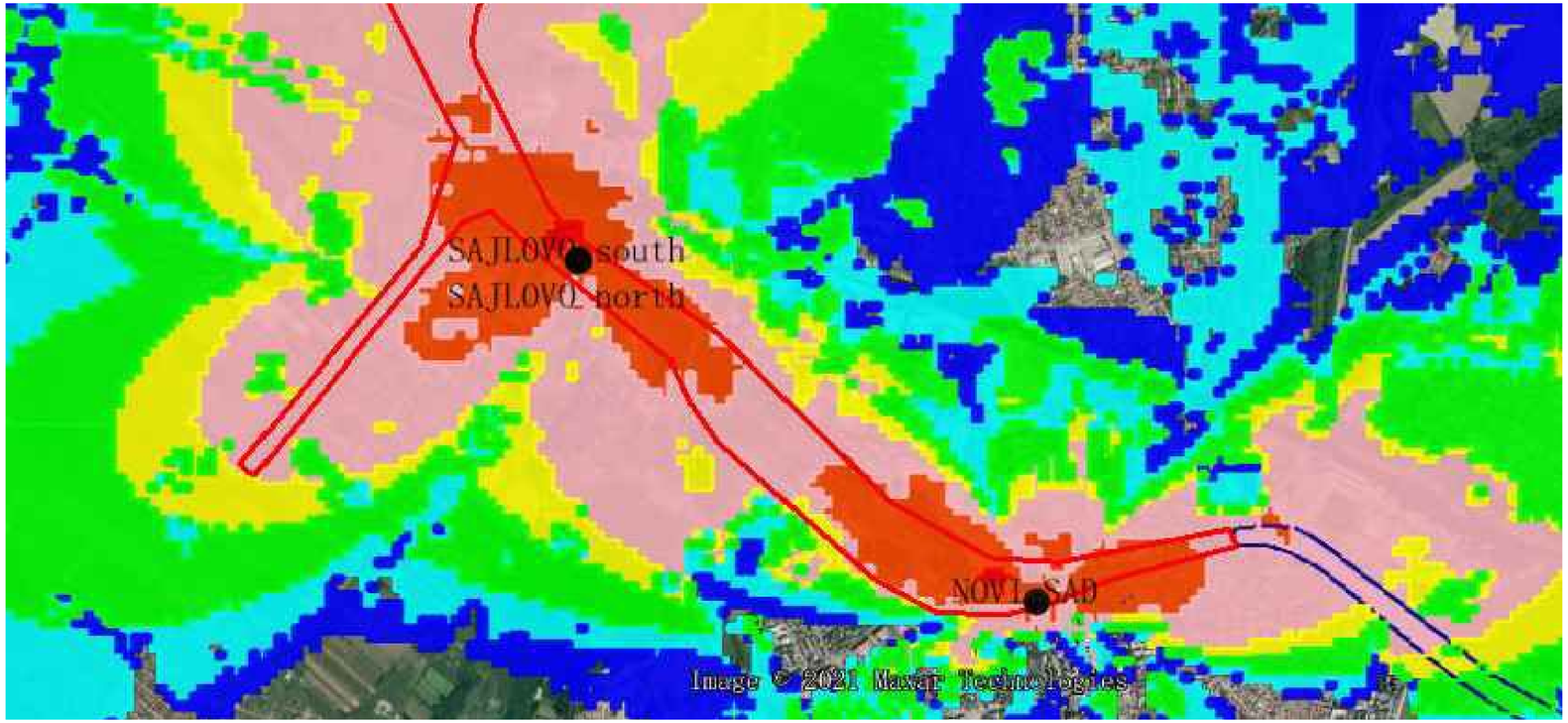
Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 1
Results – signal level – cab radio – part 1

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Број лиценце / License number: 353 P090 18	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-08



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

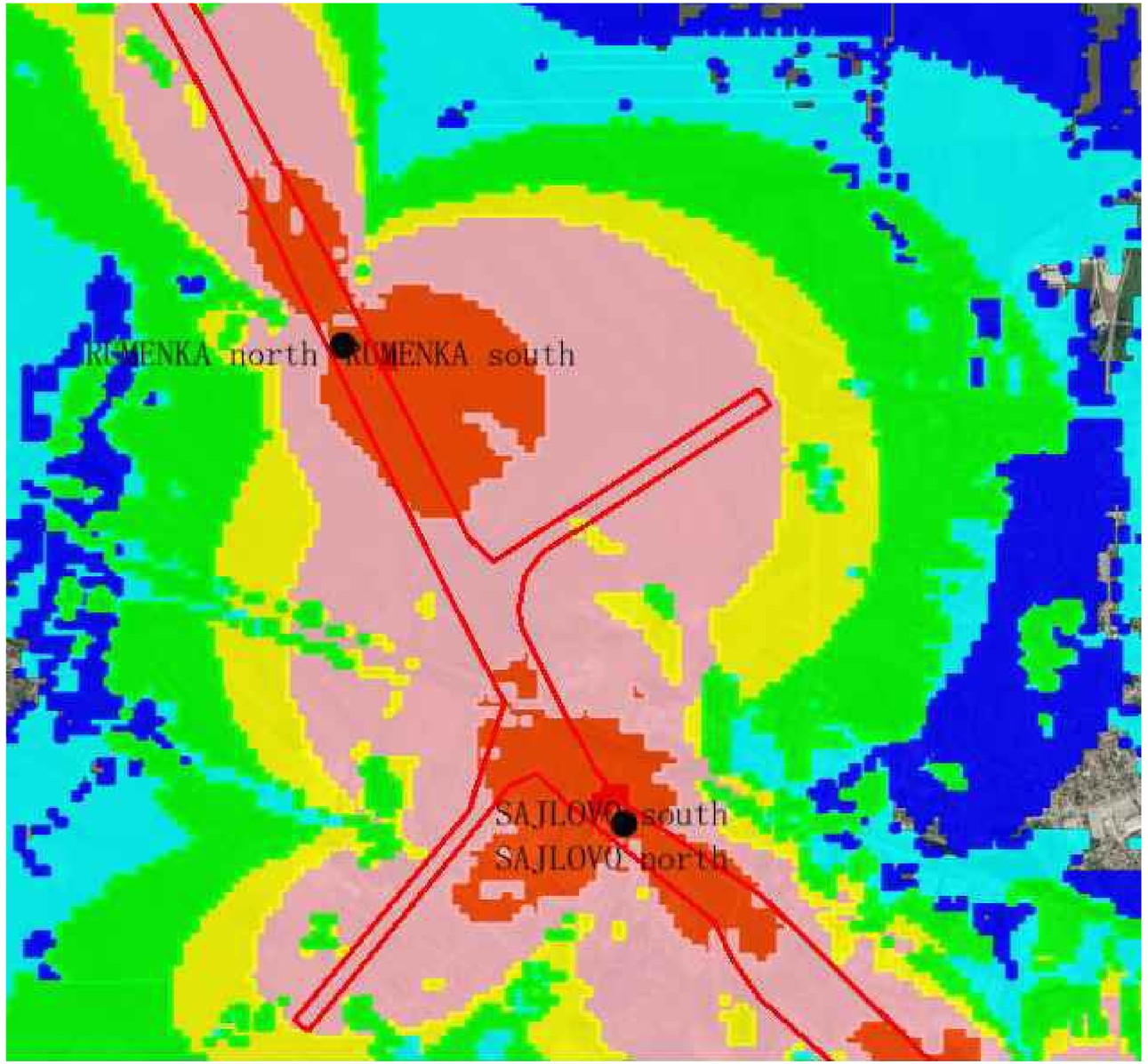
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 2
Results – signal level – cab radio – part 2

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-09



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

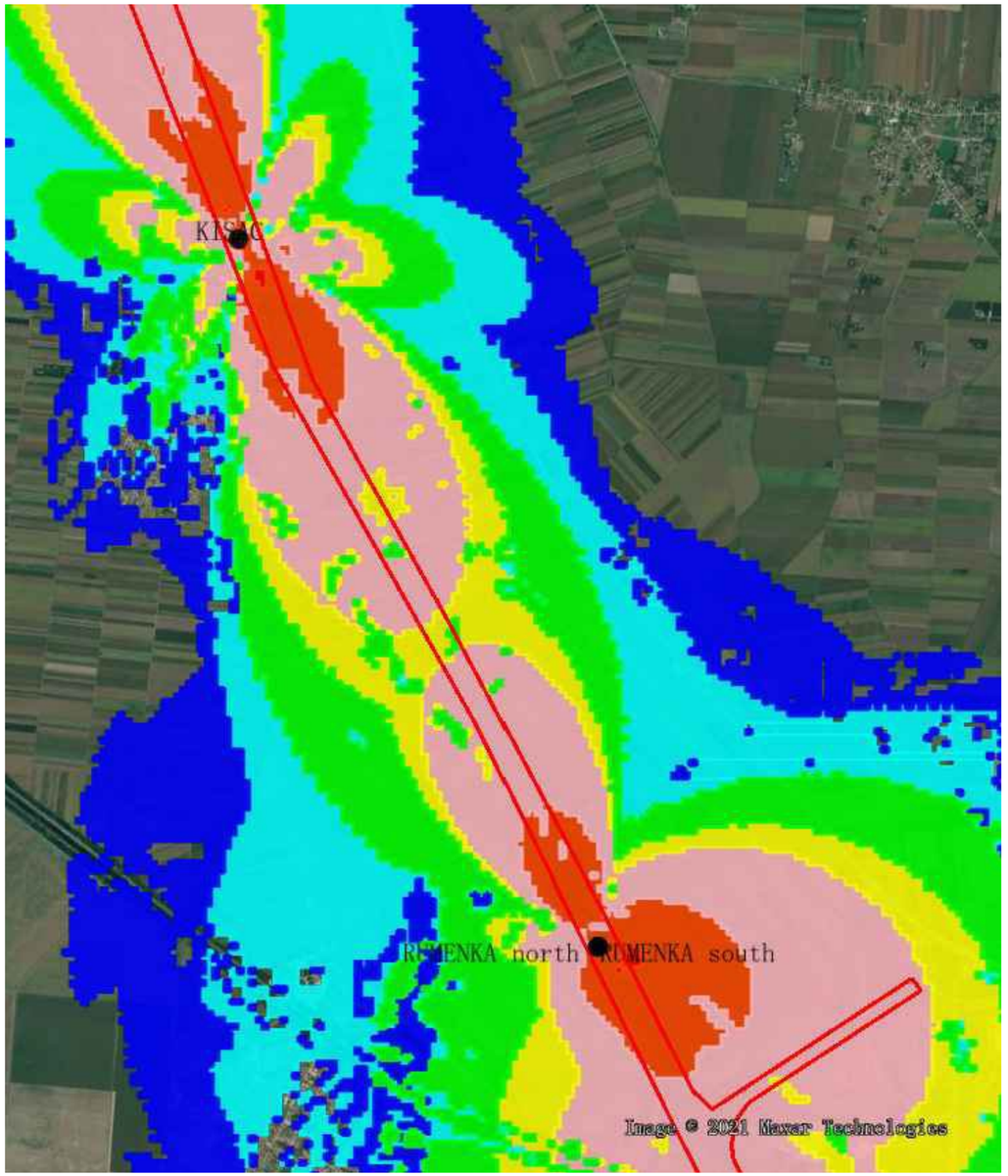
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 3
Results – signal level – cab radio – part 3

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-10



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

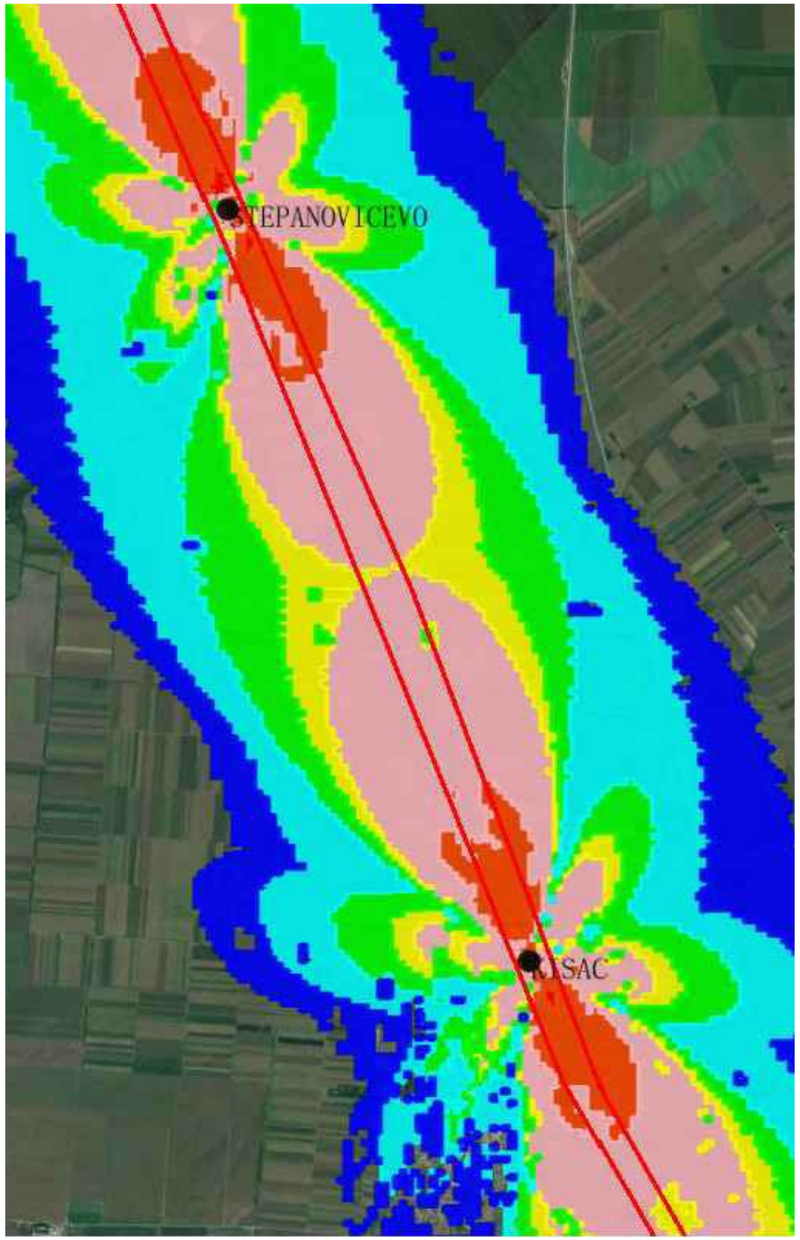
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 4

Results – signal level – cab radio – part 4

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-11



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

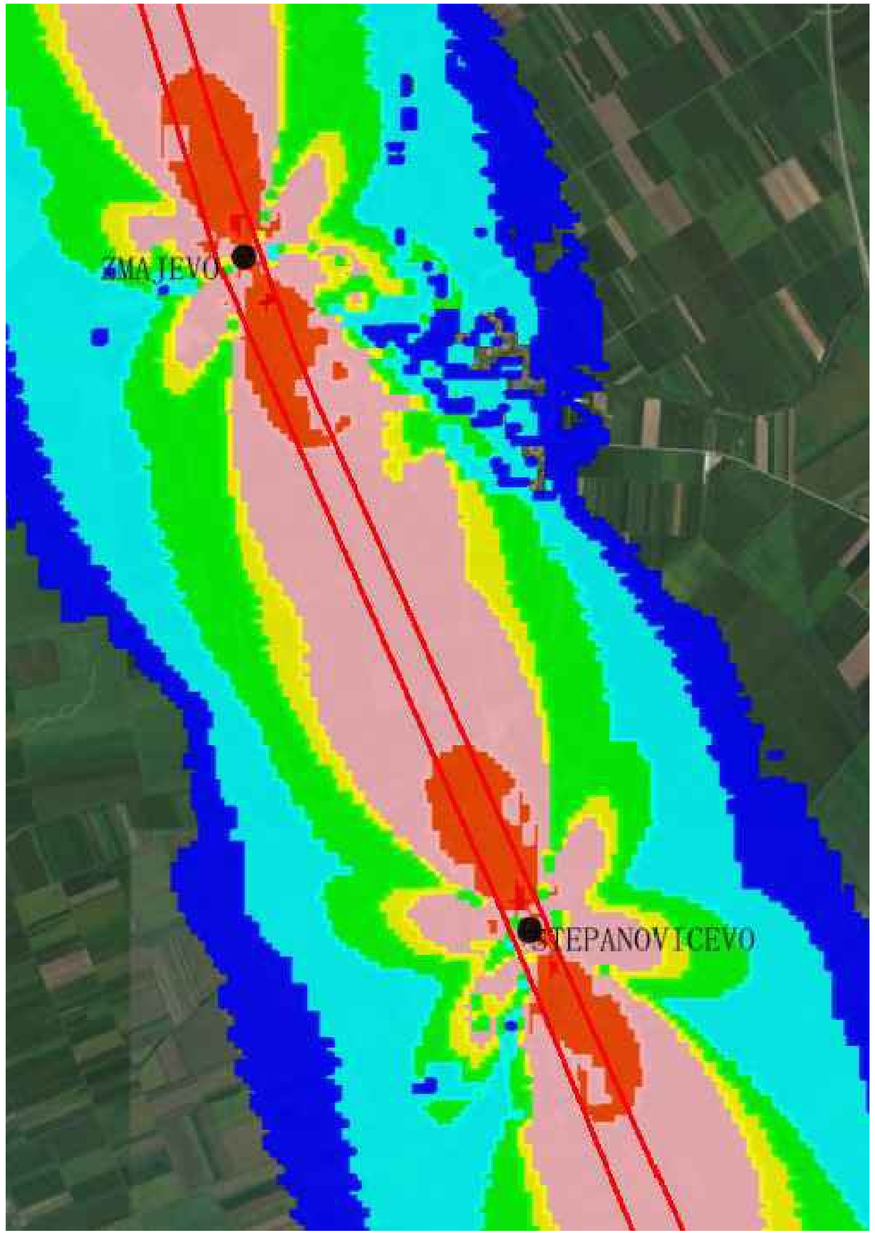
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 5

Results – signal level – cab radio – part 5

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-12



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

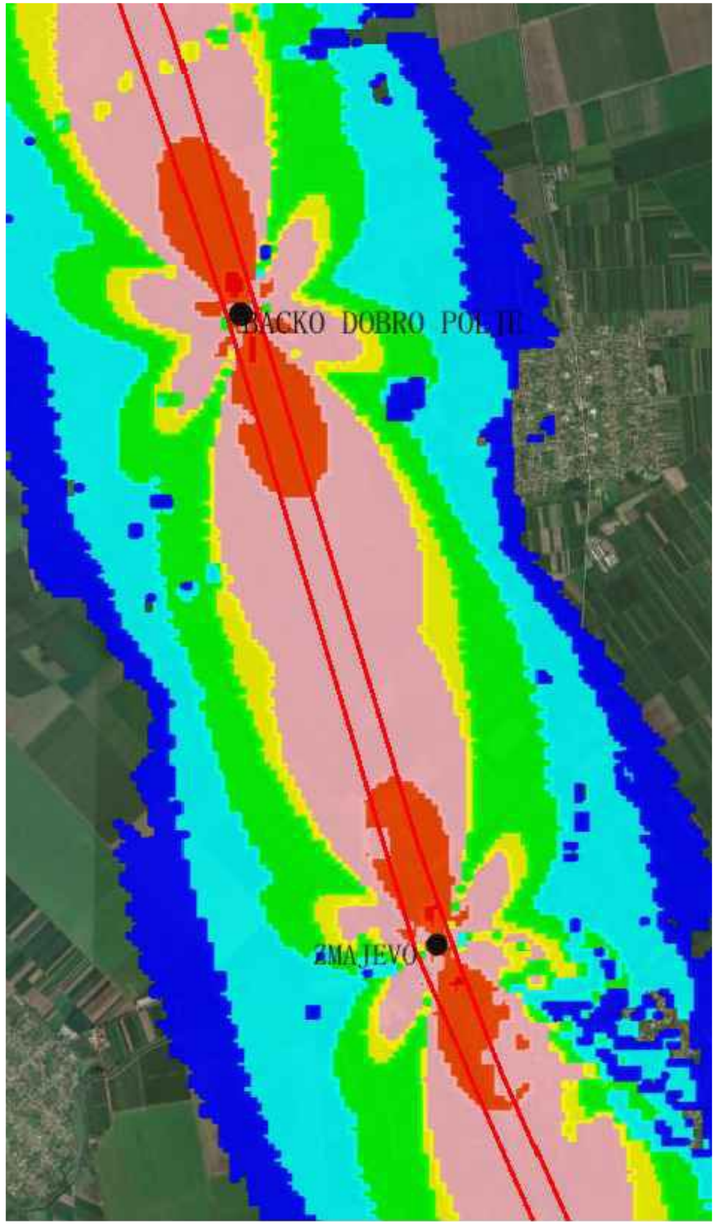
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 6
Results – signal level – cab radio – part 6

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-13



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

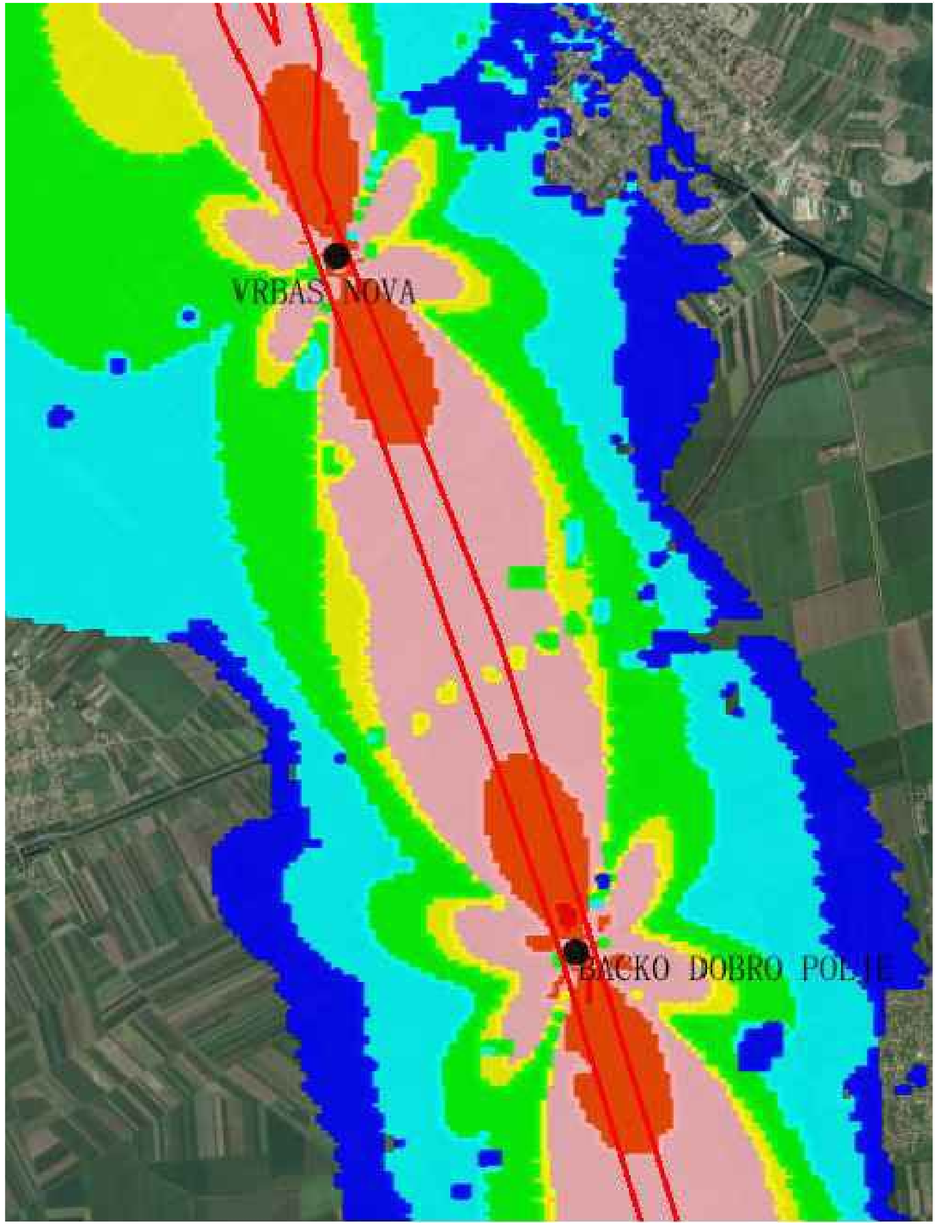
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 7

Results – signal level – cab radio – part 7

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-14



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

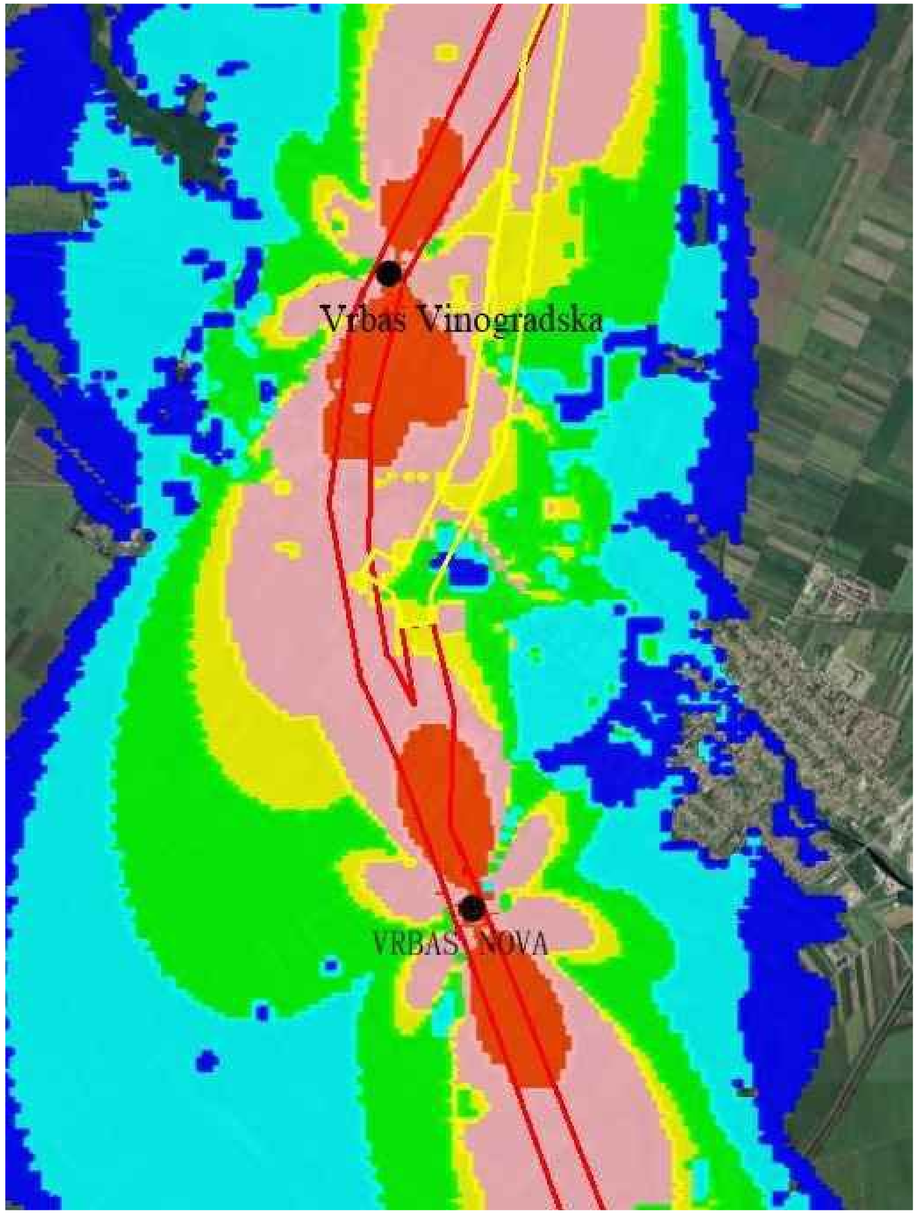
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 8

Results – signal level – cab radio – part 8

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-15



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

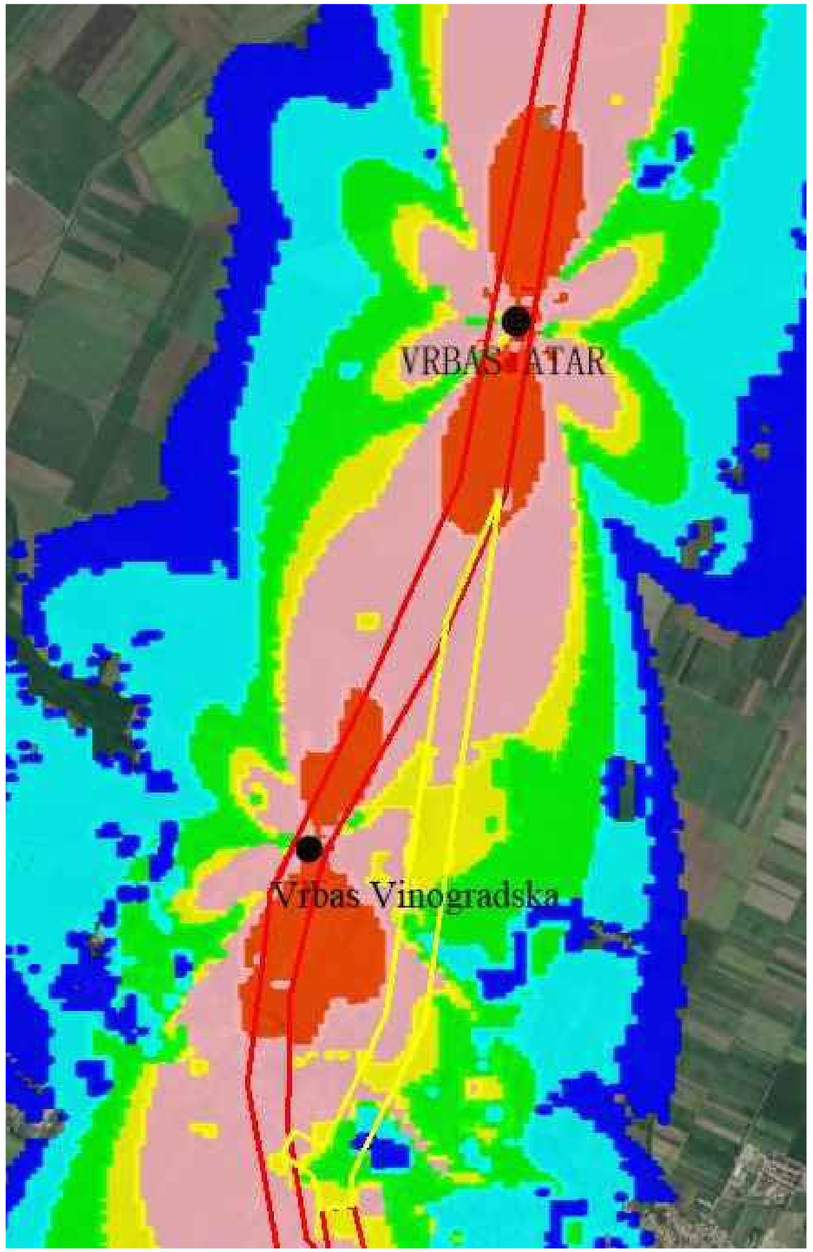
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 9

Results – signal level – cab radio – part 9

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-16



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

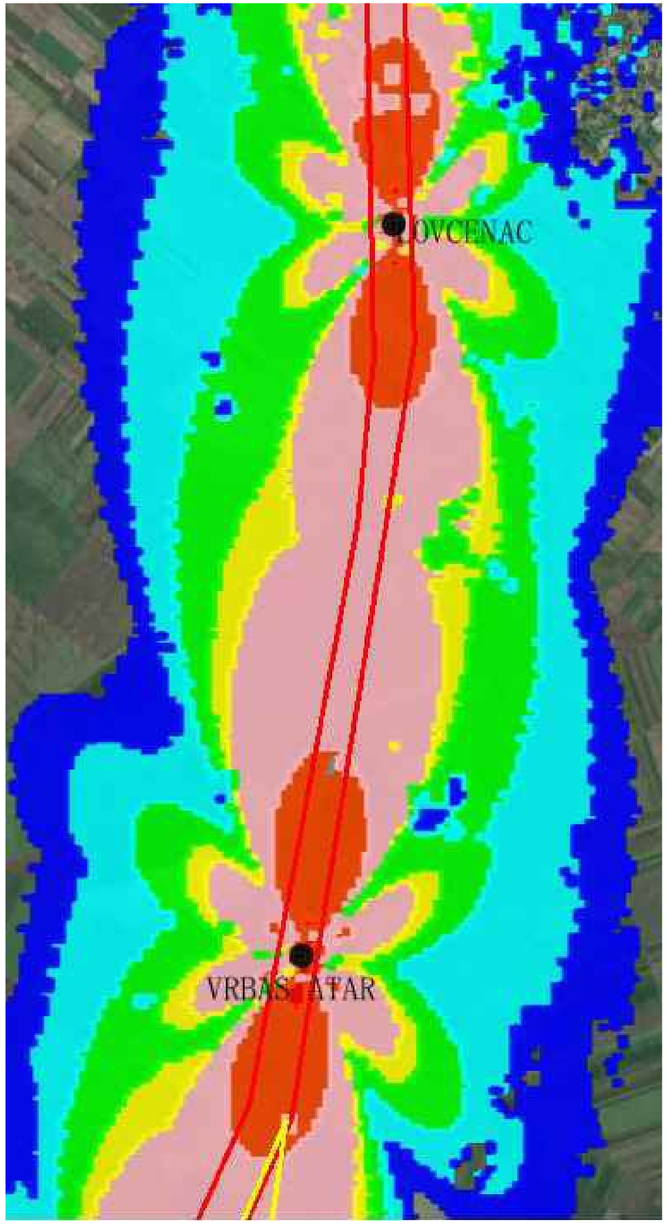
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 10

Results – signal level – cab radio – part 10

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-17



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

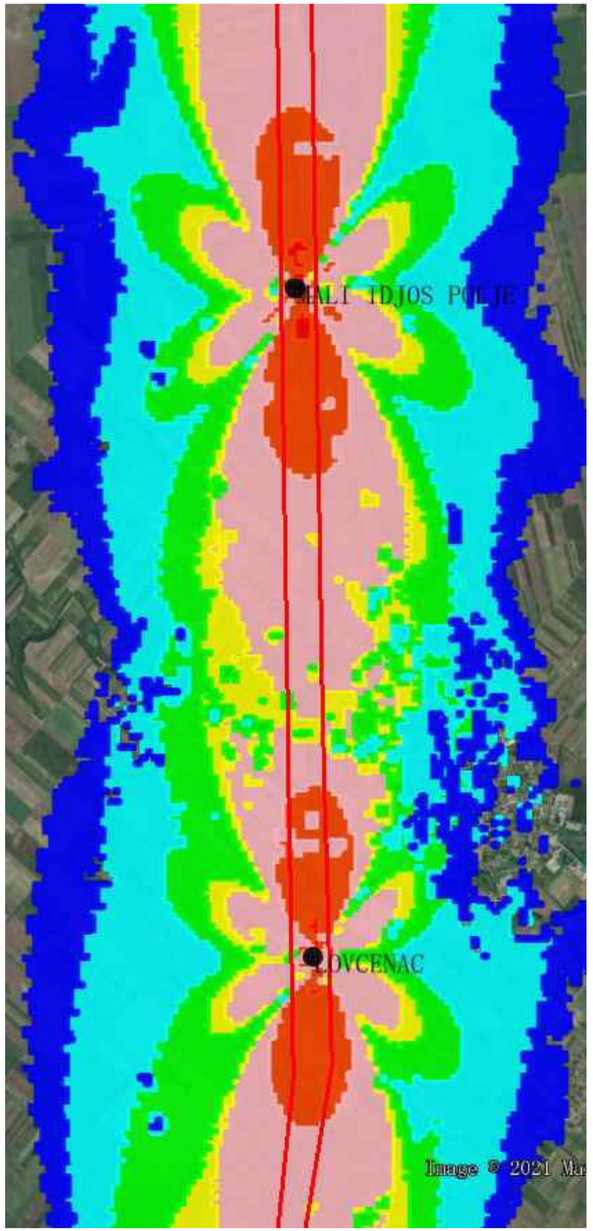
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 11
Results – signal level – cab radio – part 11

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-18



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Горан З. Димић
дипл. инж. ел.
353 R090 18
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

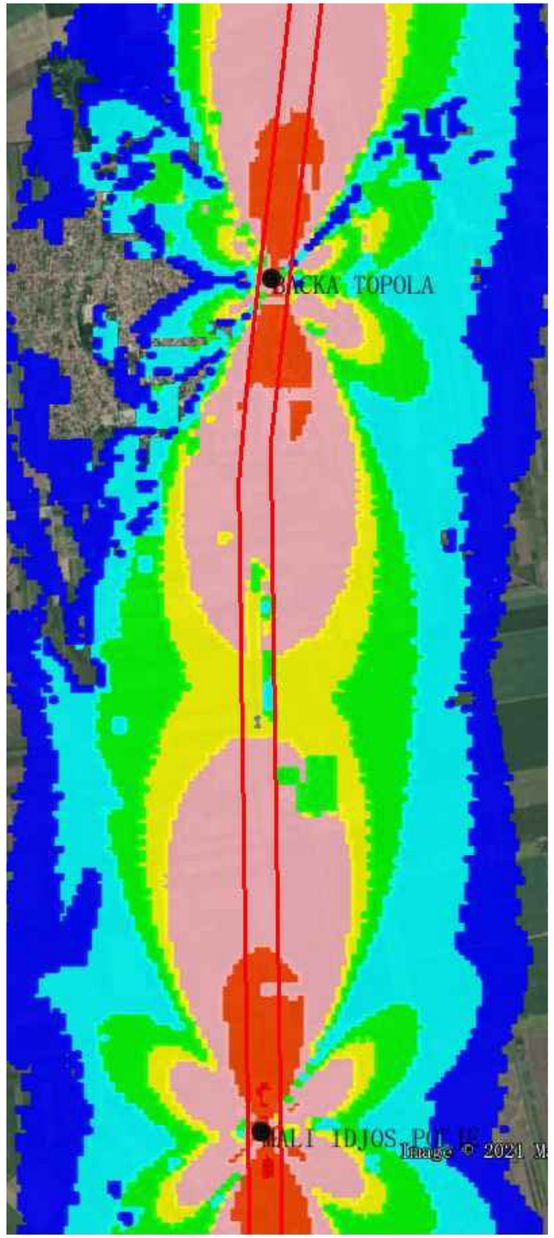
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 12
Results – signal level – cab radio – part 12

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-19



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

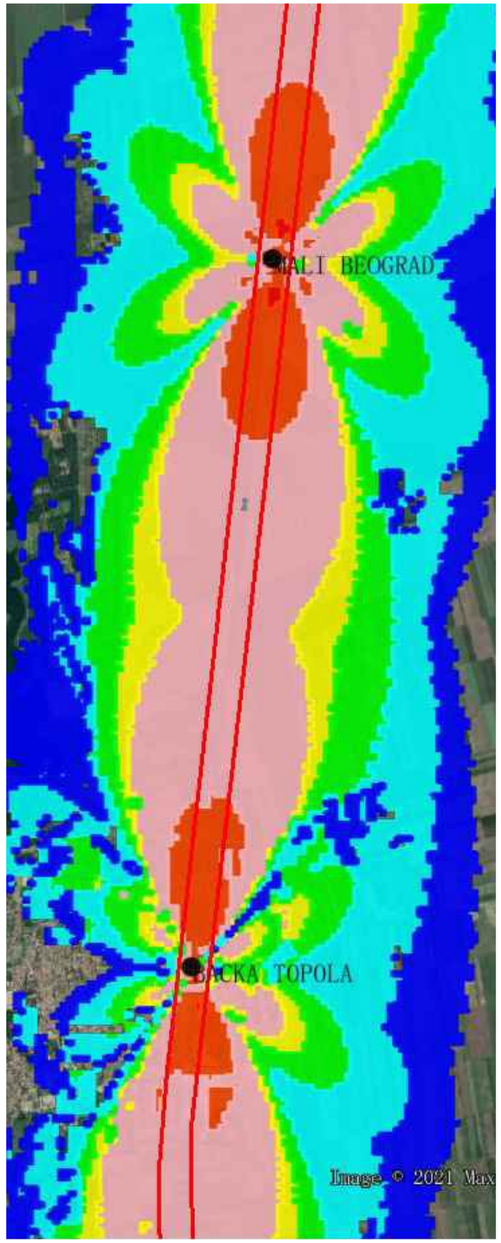
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 13
Results – signal level – cab radio – part 13

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-20



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

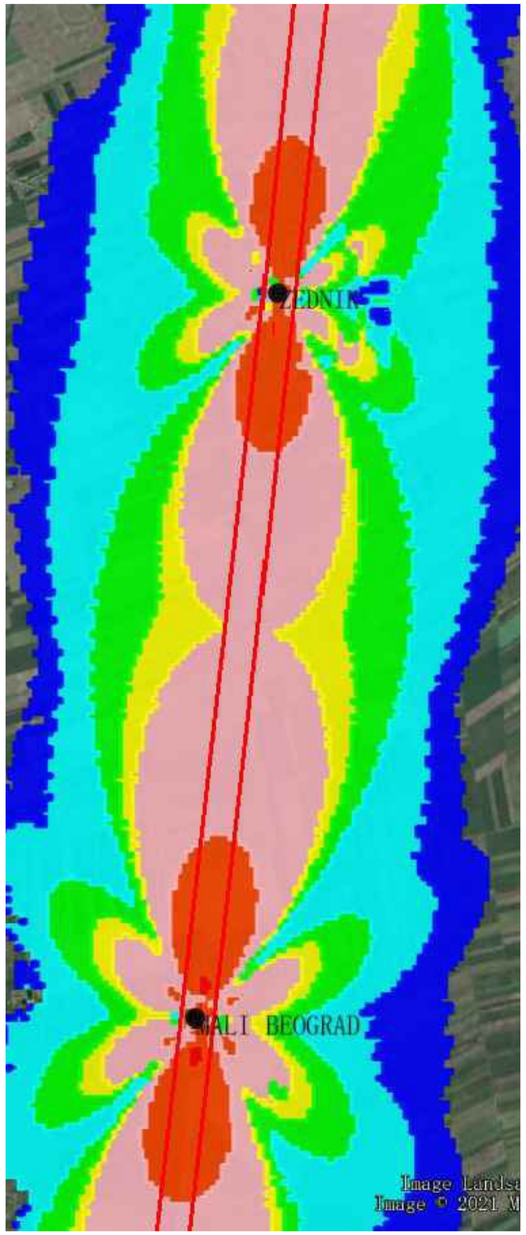
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 14
Results – signal level – cab radio – part 14

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-21



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

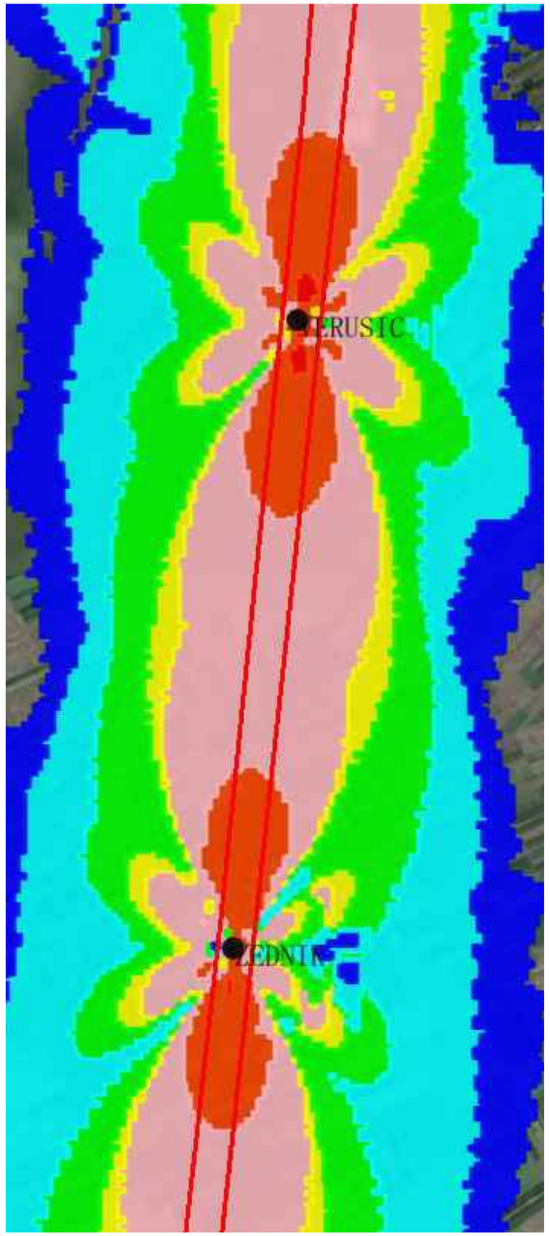
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 15
Results – signal level – cab radio – part 15

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-22



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

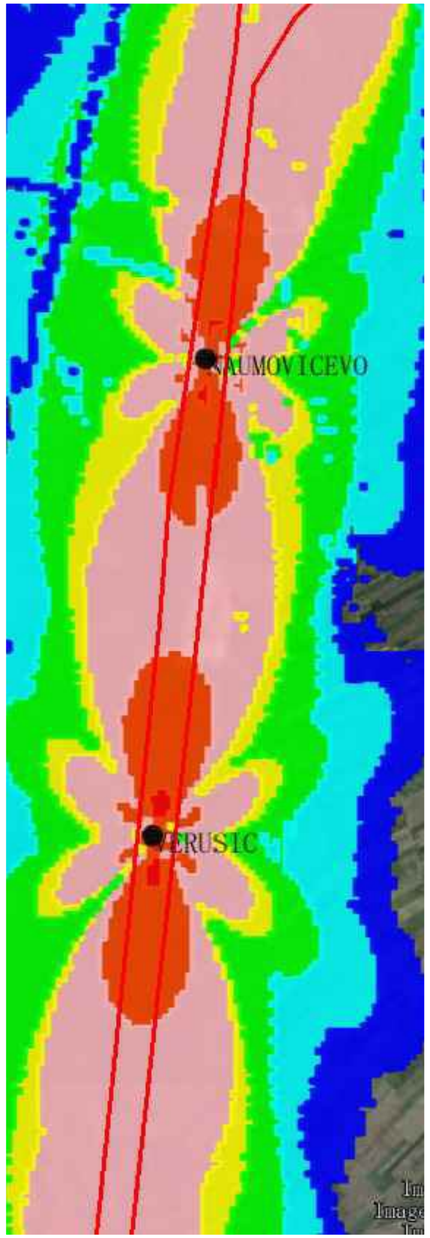
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 16
Results – signal level – cab radio – part 16

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-23



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

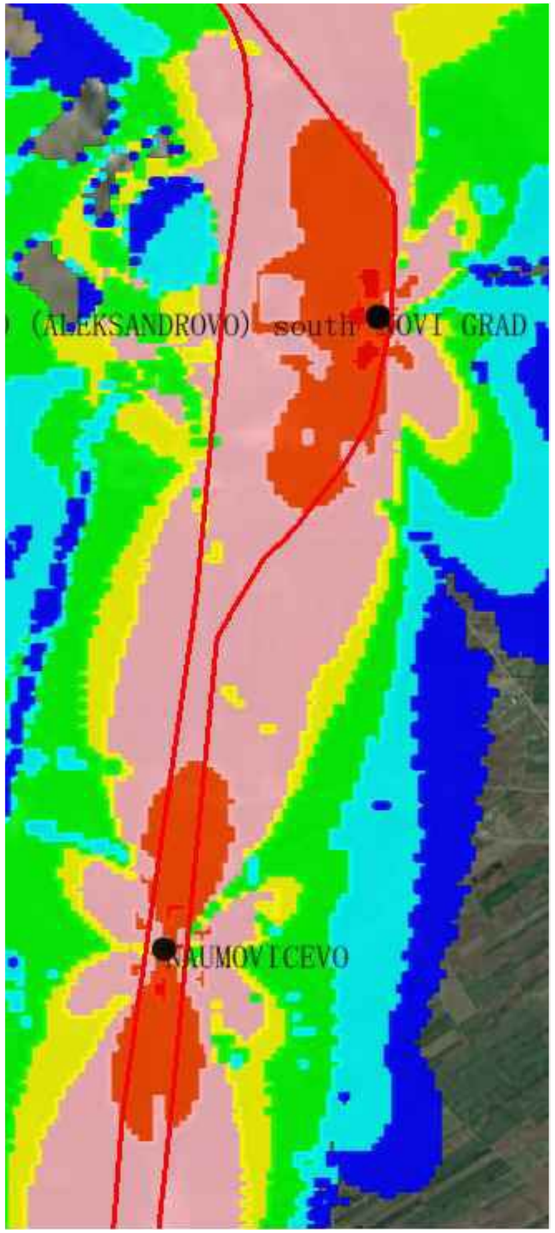
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 17
Results – signal level – cab radio – part 17

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-24



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Горан З. Димић
дипл. инж. ел.
353 R090 18
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

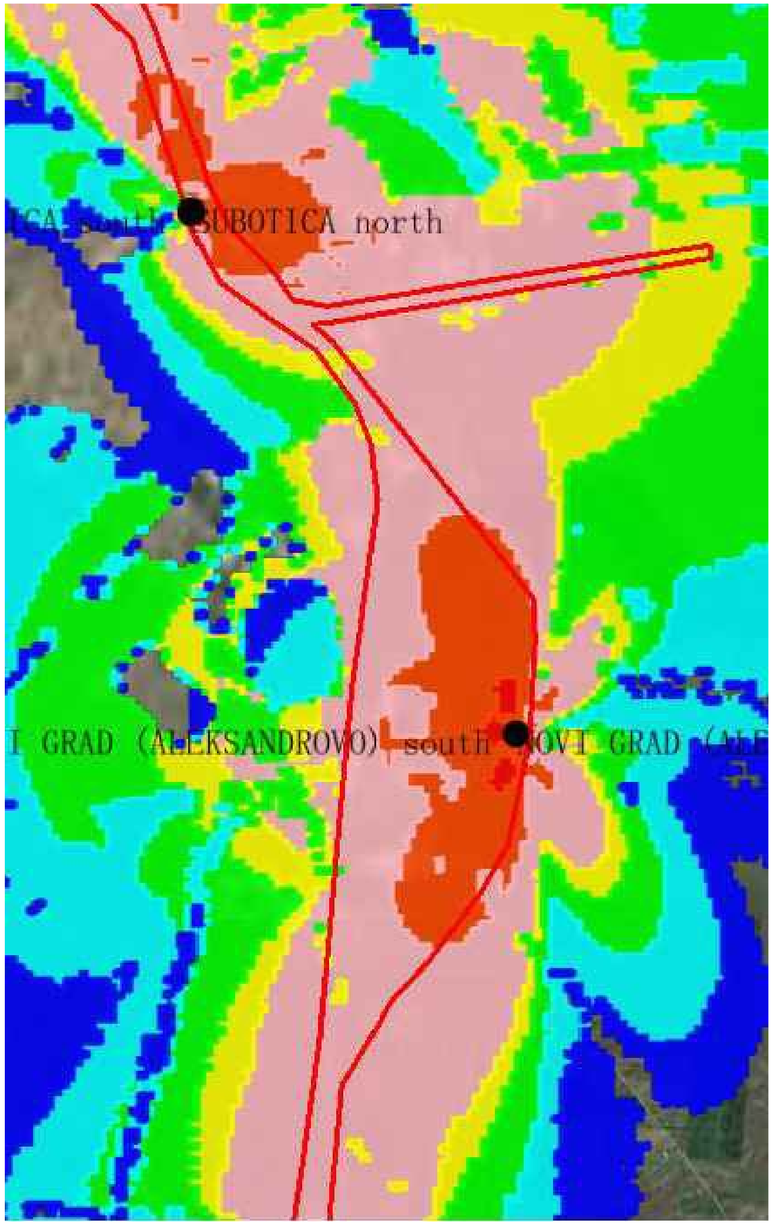
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 18

Results – signal level – cab radio – part 18

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-25



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 R090 18
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

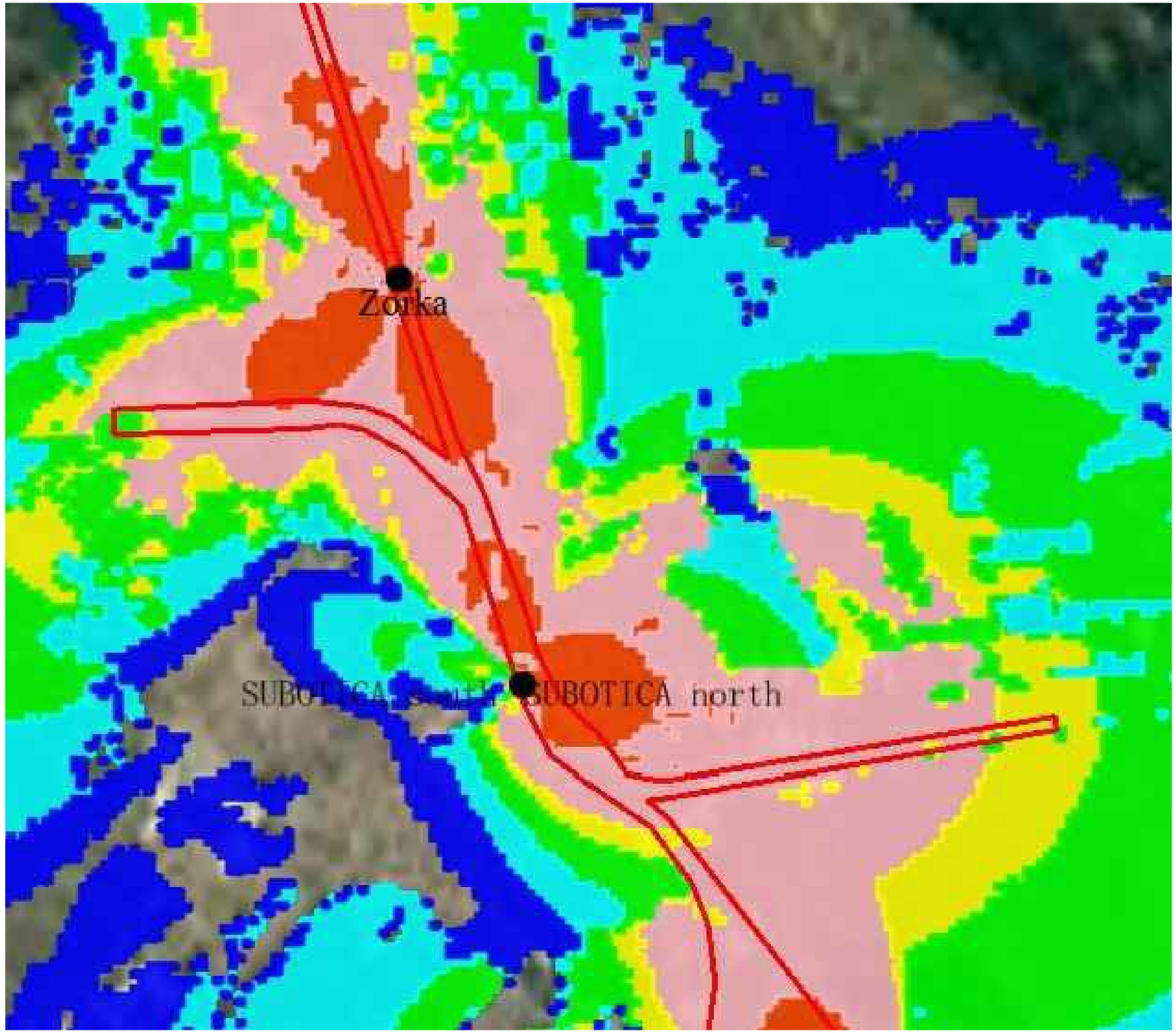
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 19
Results – signal level – cab radio – part 19

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-26



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

ДИПЛОМИРАНА КОМОРА СТРУЧЊАКА
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 R090 18
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

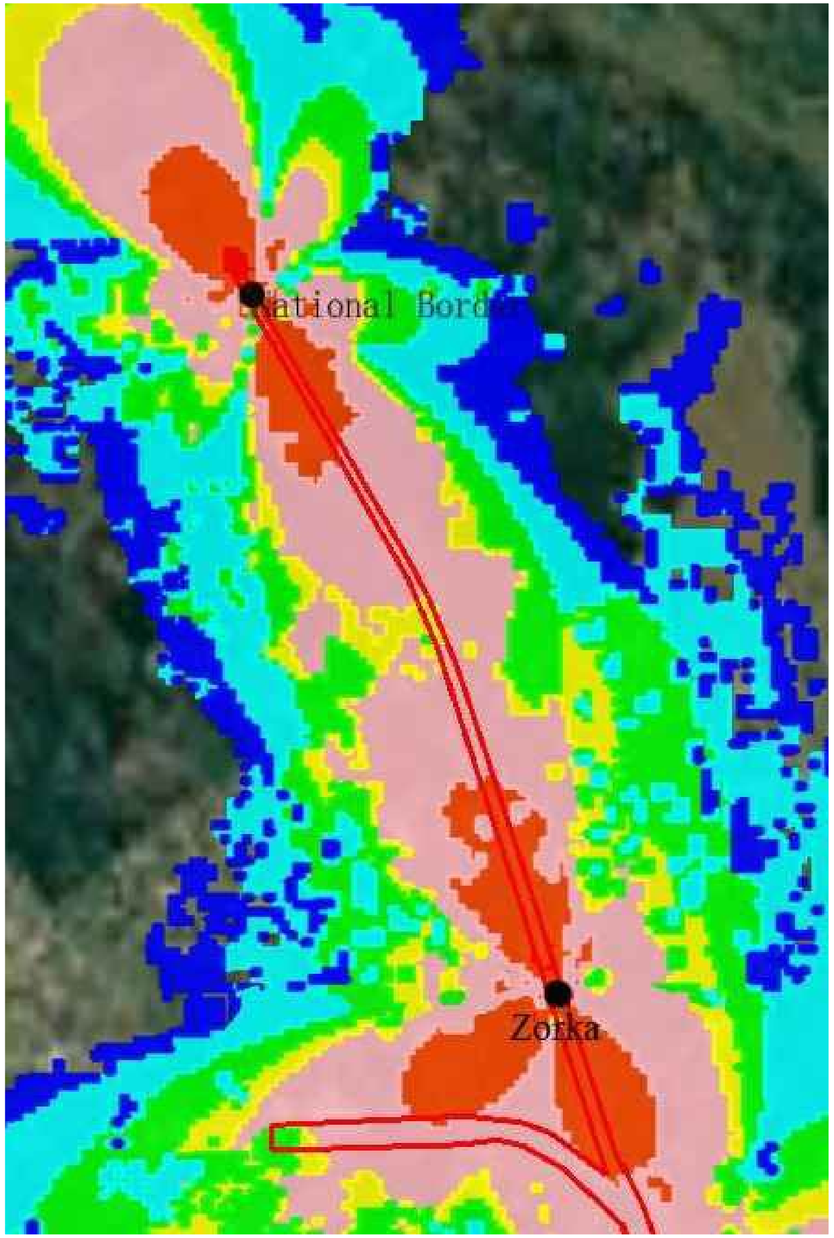
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 20

Results – signal level – cab radio – part 20

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-27



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/АВД Пројекат изведеног објекта / As-built Design

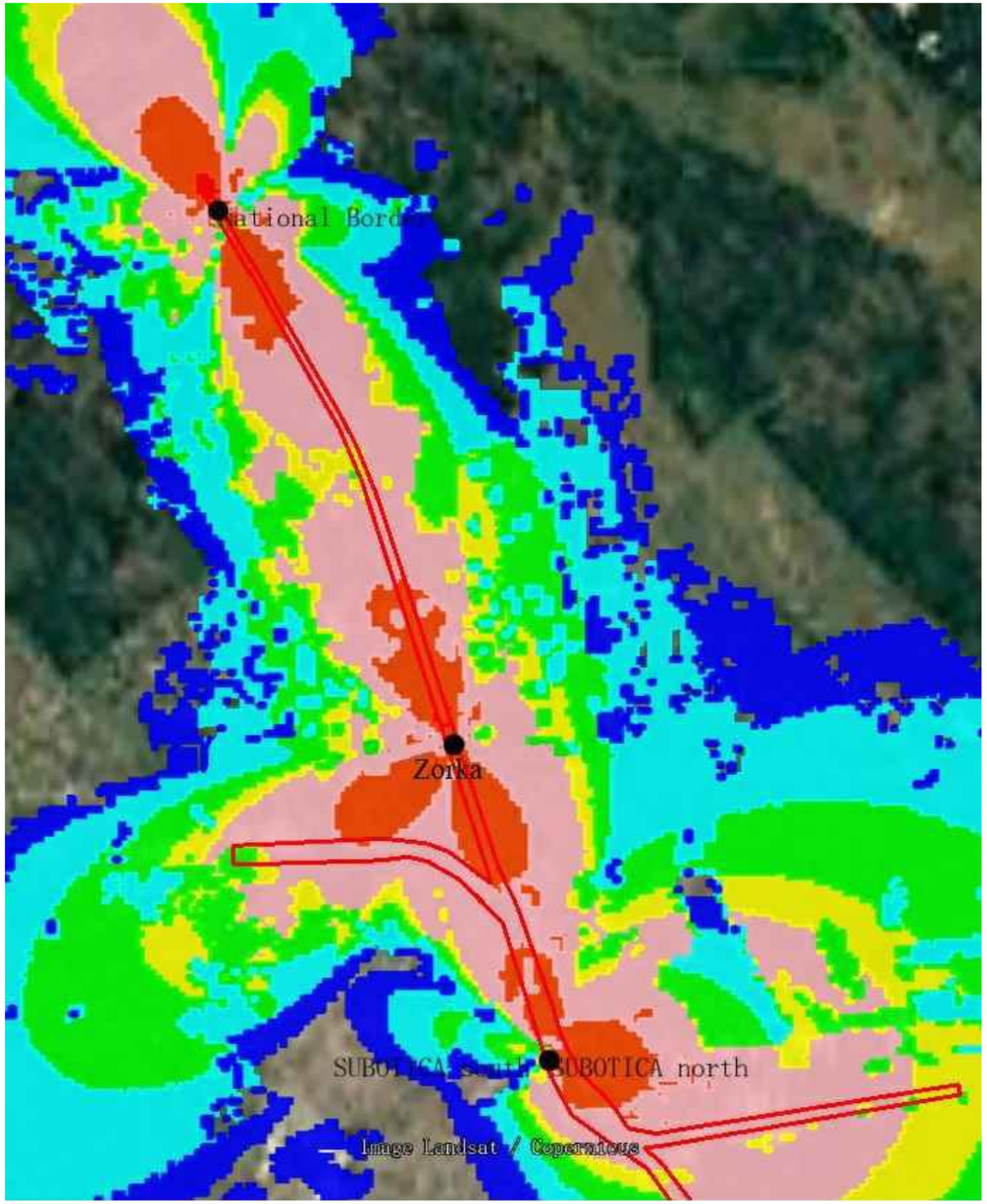
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 21
Results – signal level – cab radio – part 21

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-28



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

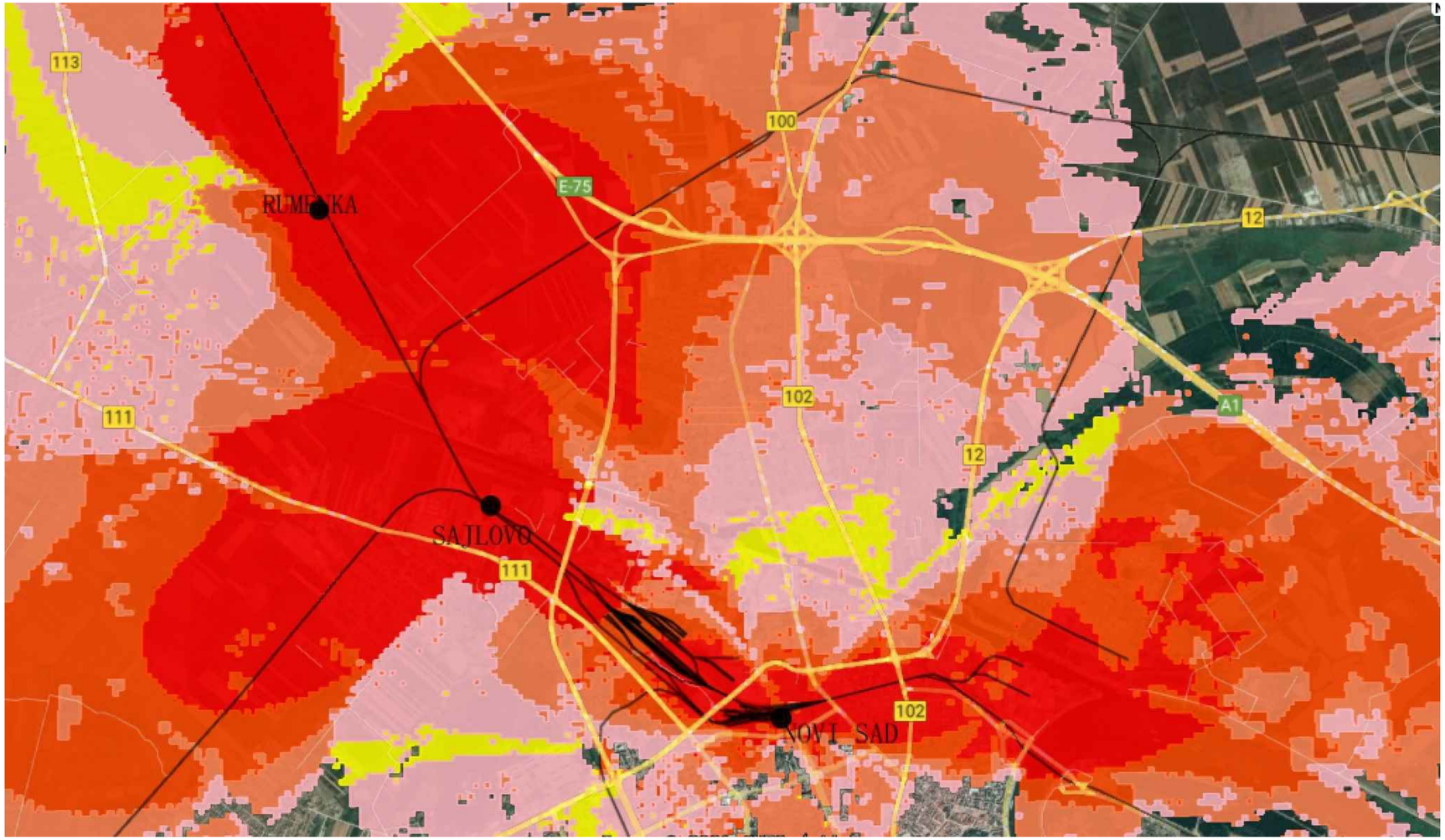
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 22

Results – signal level – cab radio – part 22

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-29



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

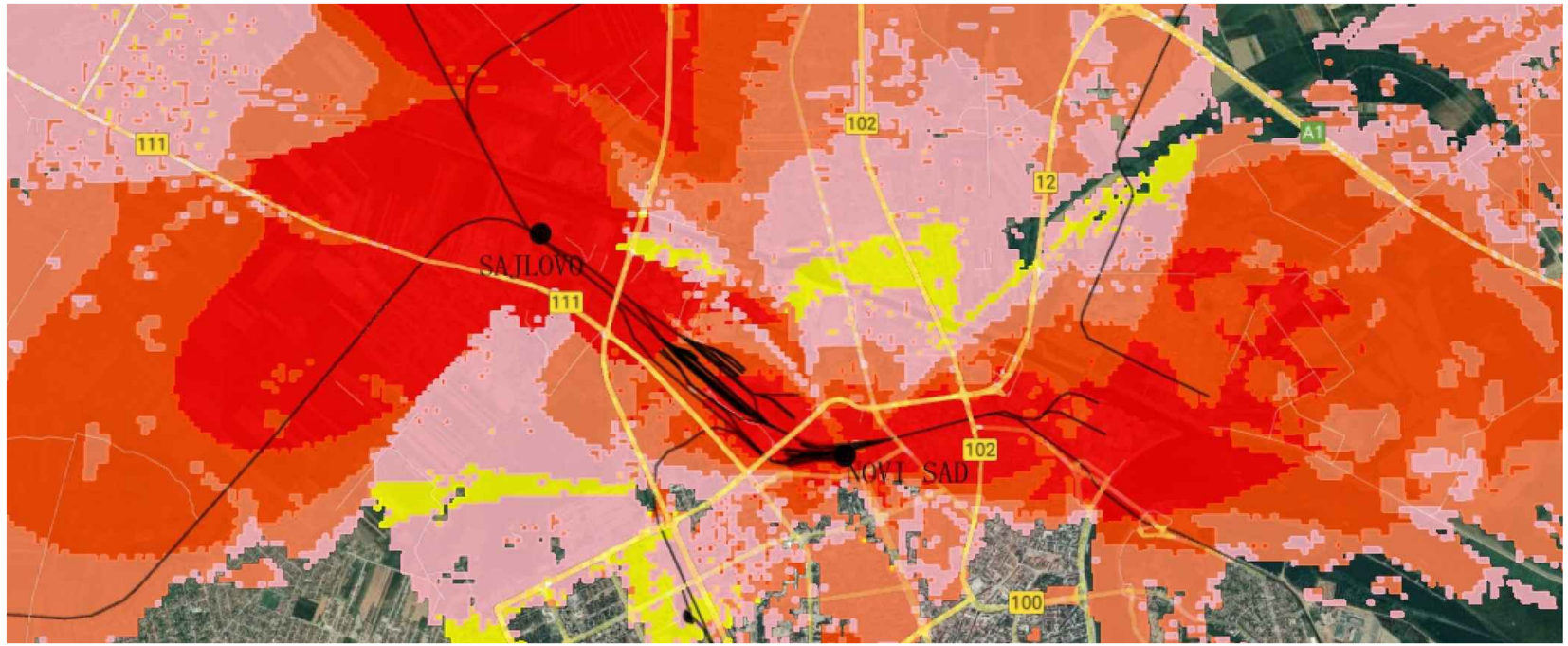
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 1
Results – C/I – cab radio – part 1

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-30



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 R090 18 Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

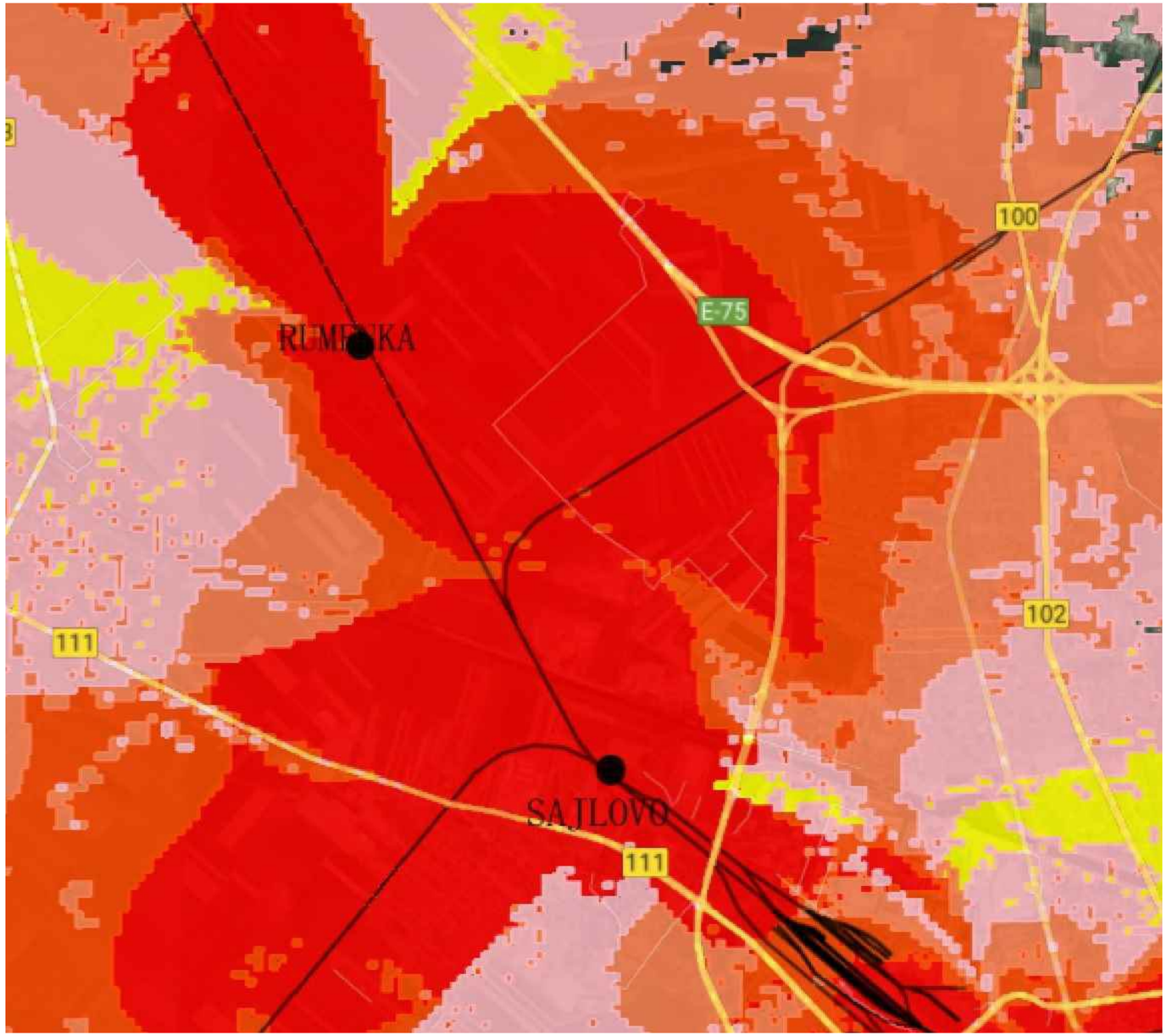
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 2

Results – C/I – cab radio – part 2

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-31



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић
дипл. инж. ел.
353 R090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

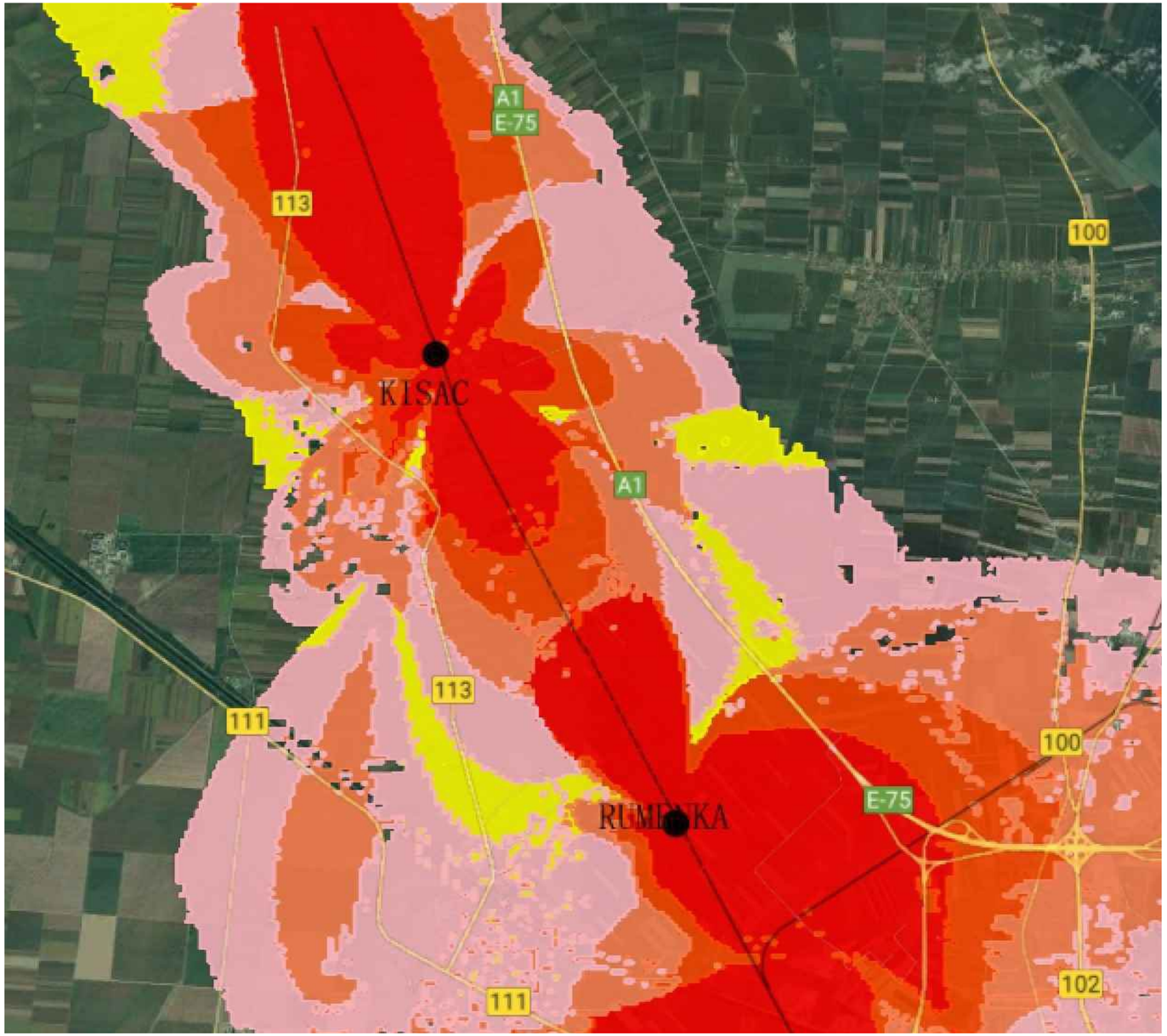
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 3

Results – C/I – cab radio – part 3

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-32



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitića 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

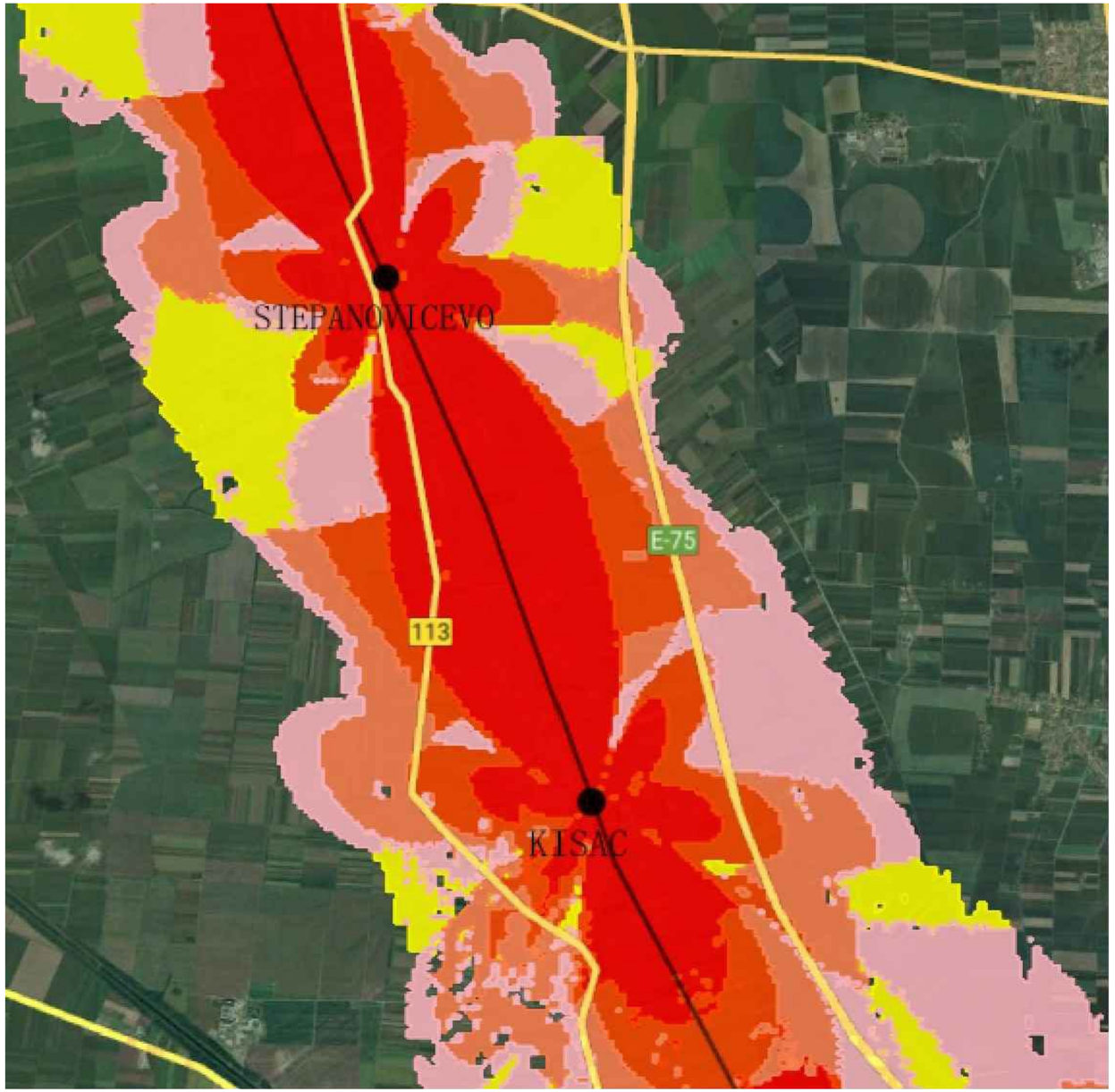
Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 4
Results – C/I – cab radio – part 4

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Број лиценце / License number: 353 P090 18	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-33



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

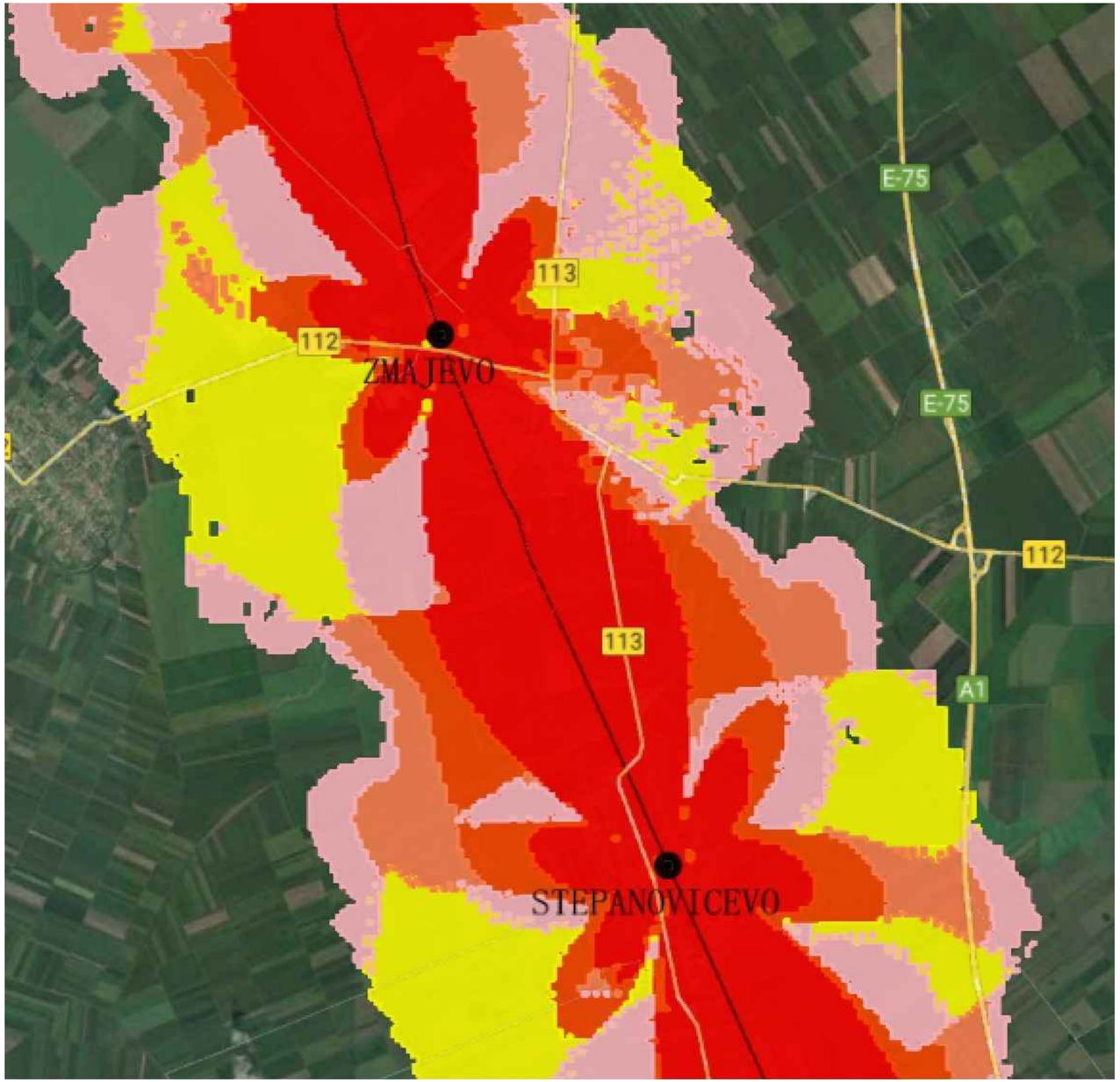
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос С/I - *cab radio* - део 5
Results – C/I – cab radio – part 5

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-34



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitića 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

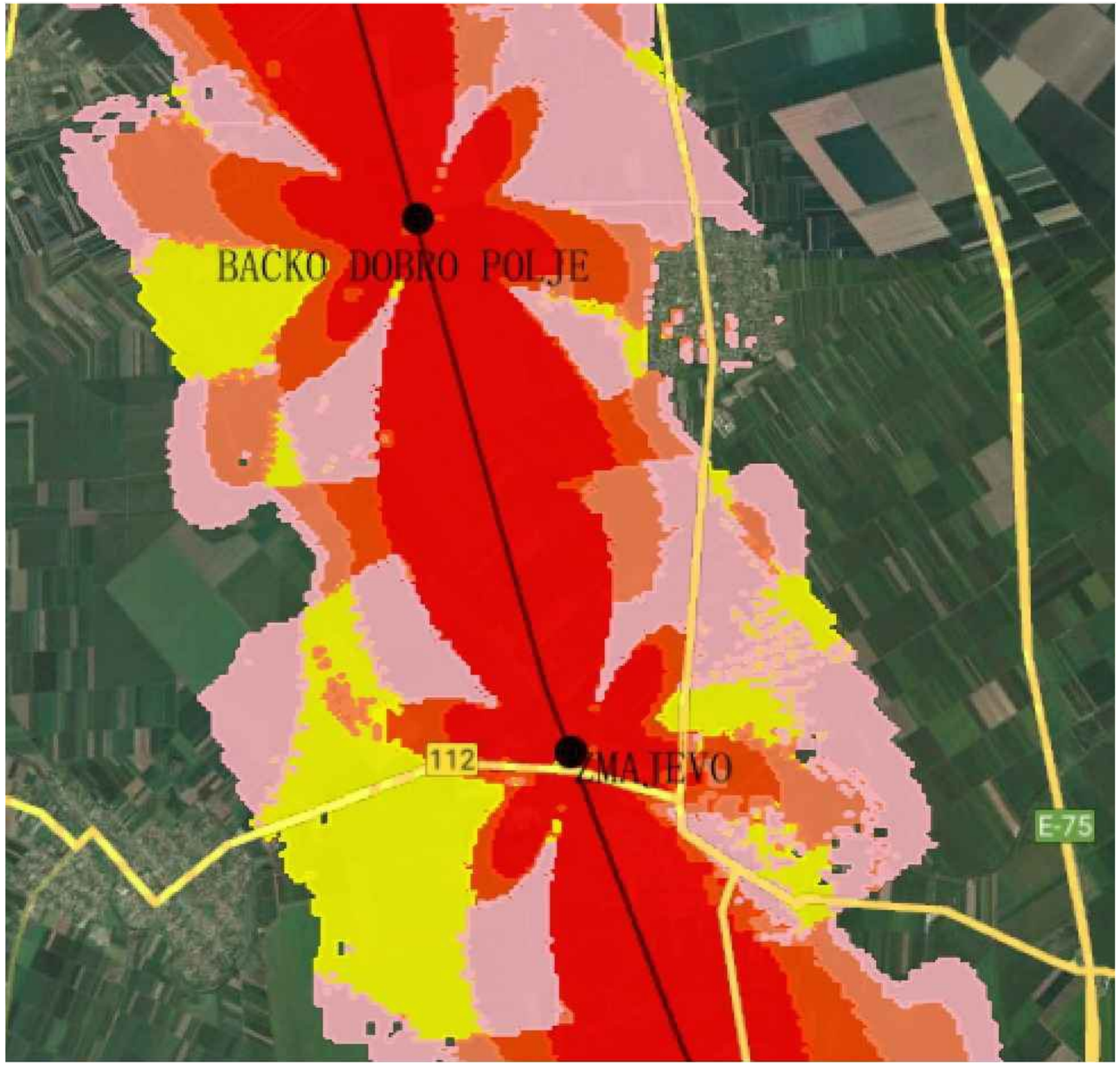
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 6

Results – C/I – cab radio – part 6

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Број лиценце / License number: 353 P090 18	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-35



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

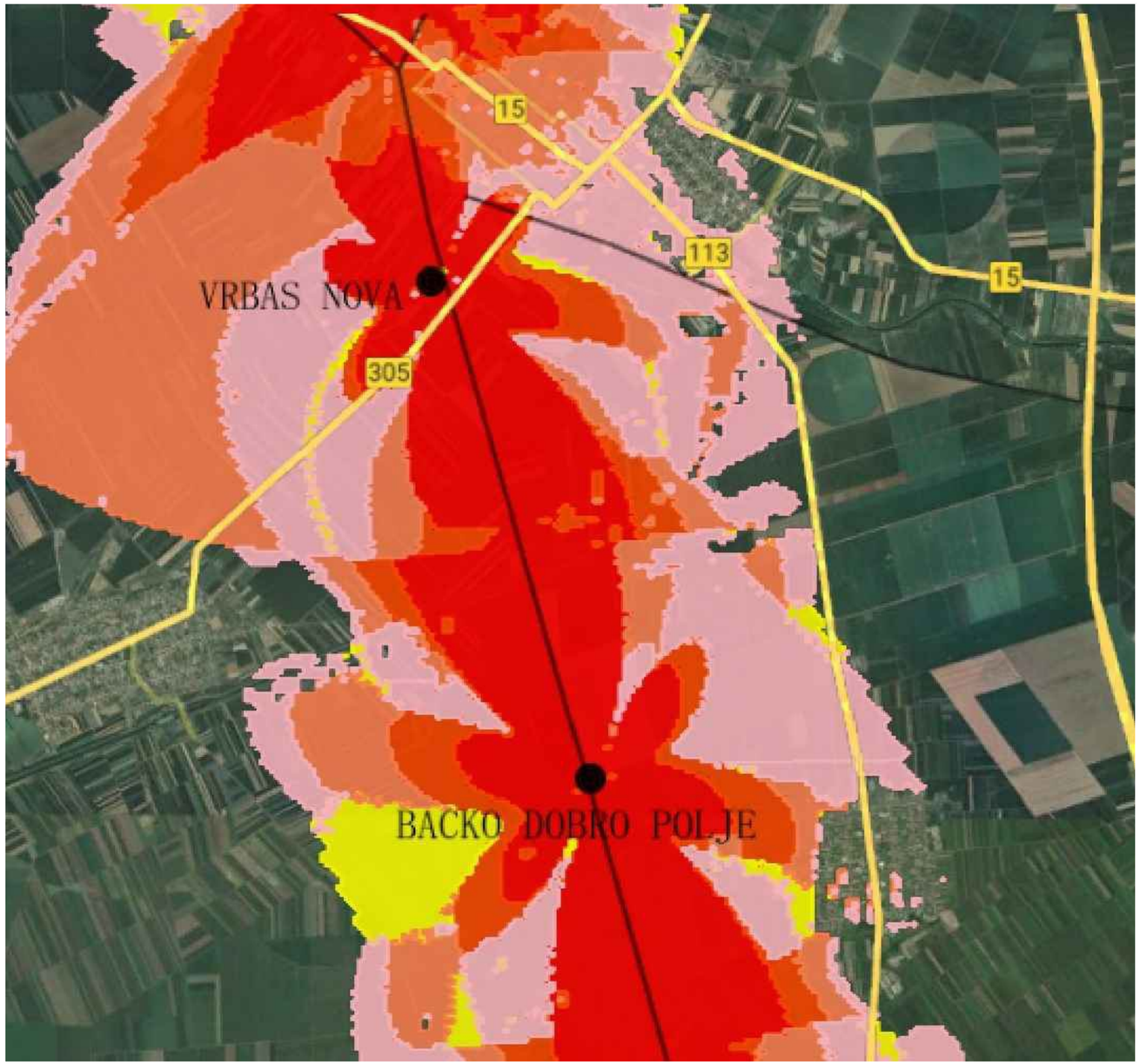
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 7

Results – C/I – cab radio – part 7

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-36



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitića 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

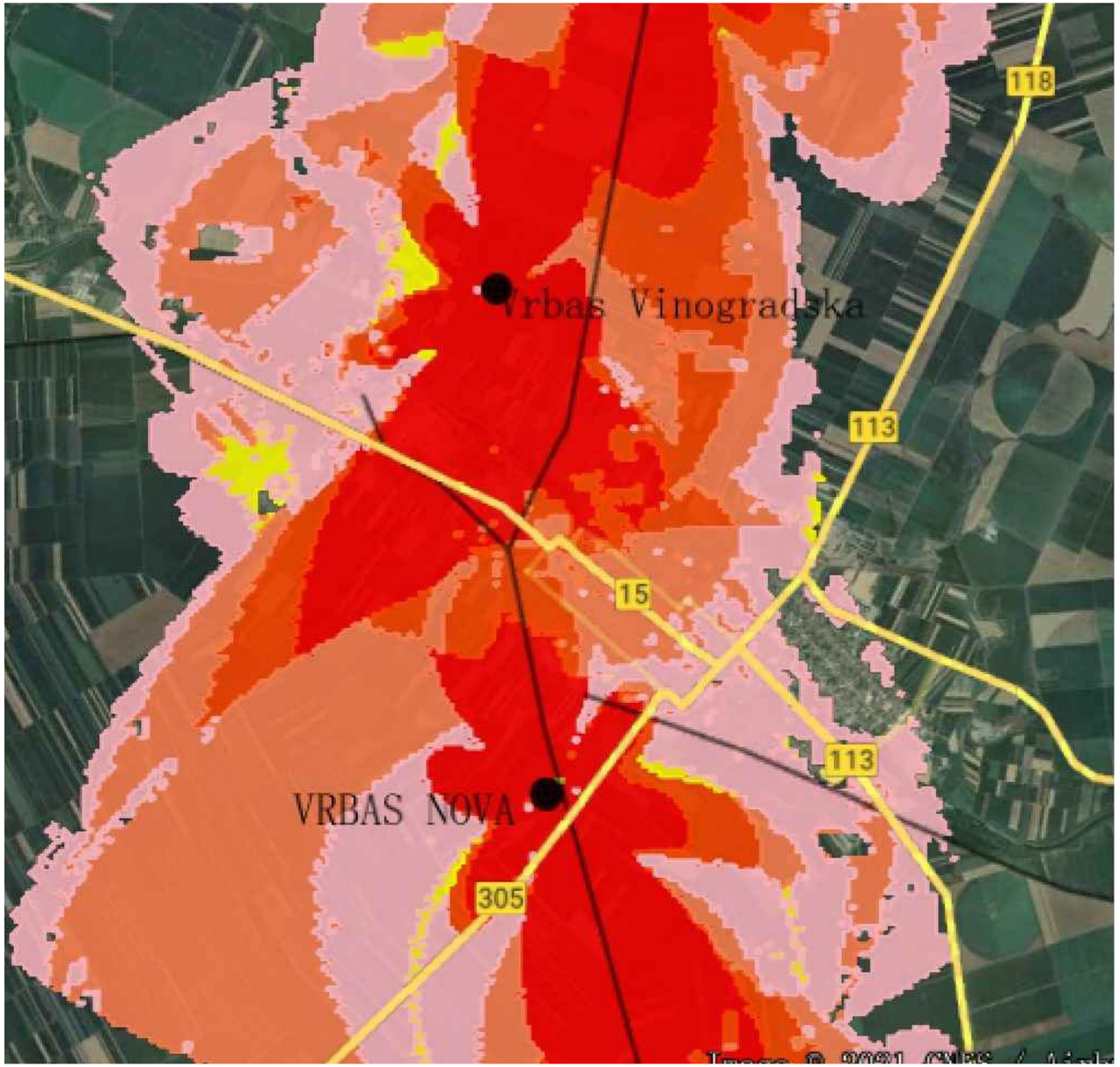
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 8

Results – C/I – cab radio – part 8

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Број лиценце / License number: 353 P090 18	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-37



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

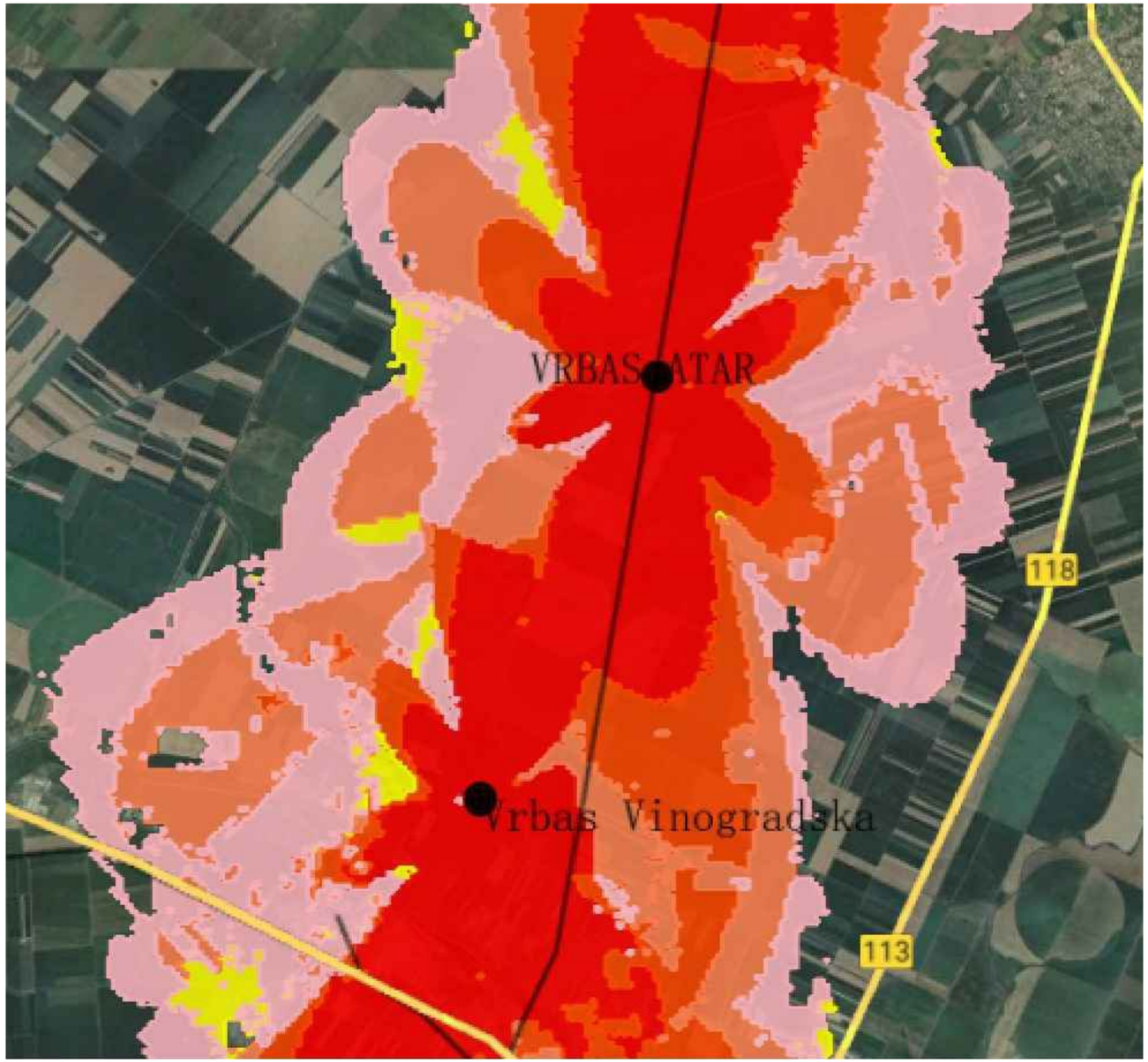
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 9

Results – C/I – cab radio – part 9

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-38



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

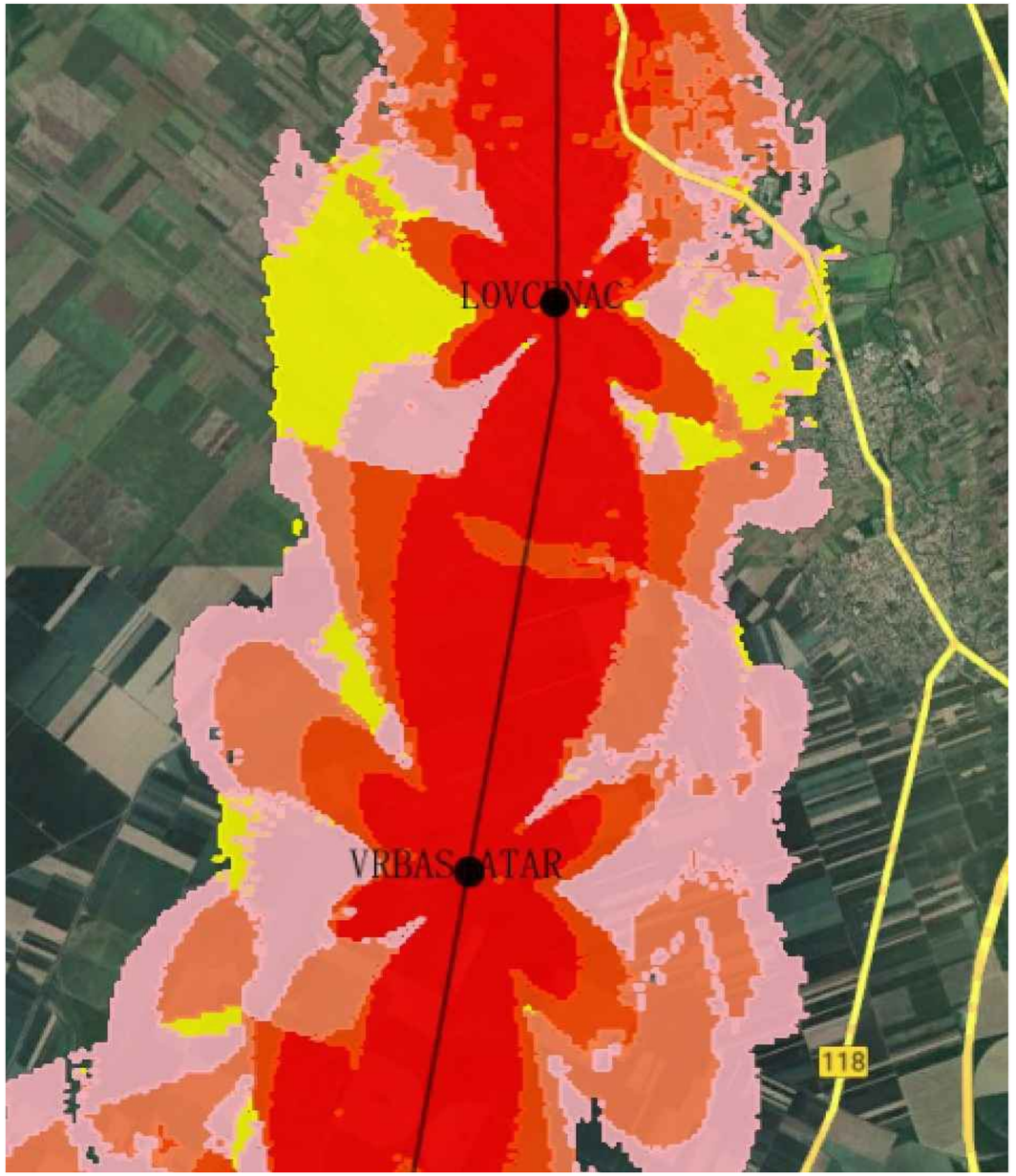
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 10

Results – C/I – cab radio – part 10

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-39



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

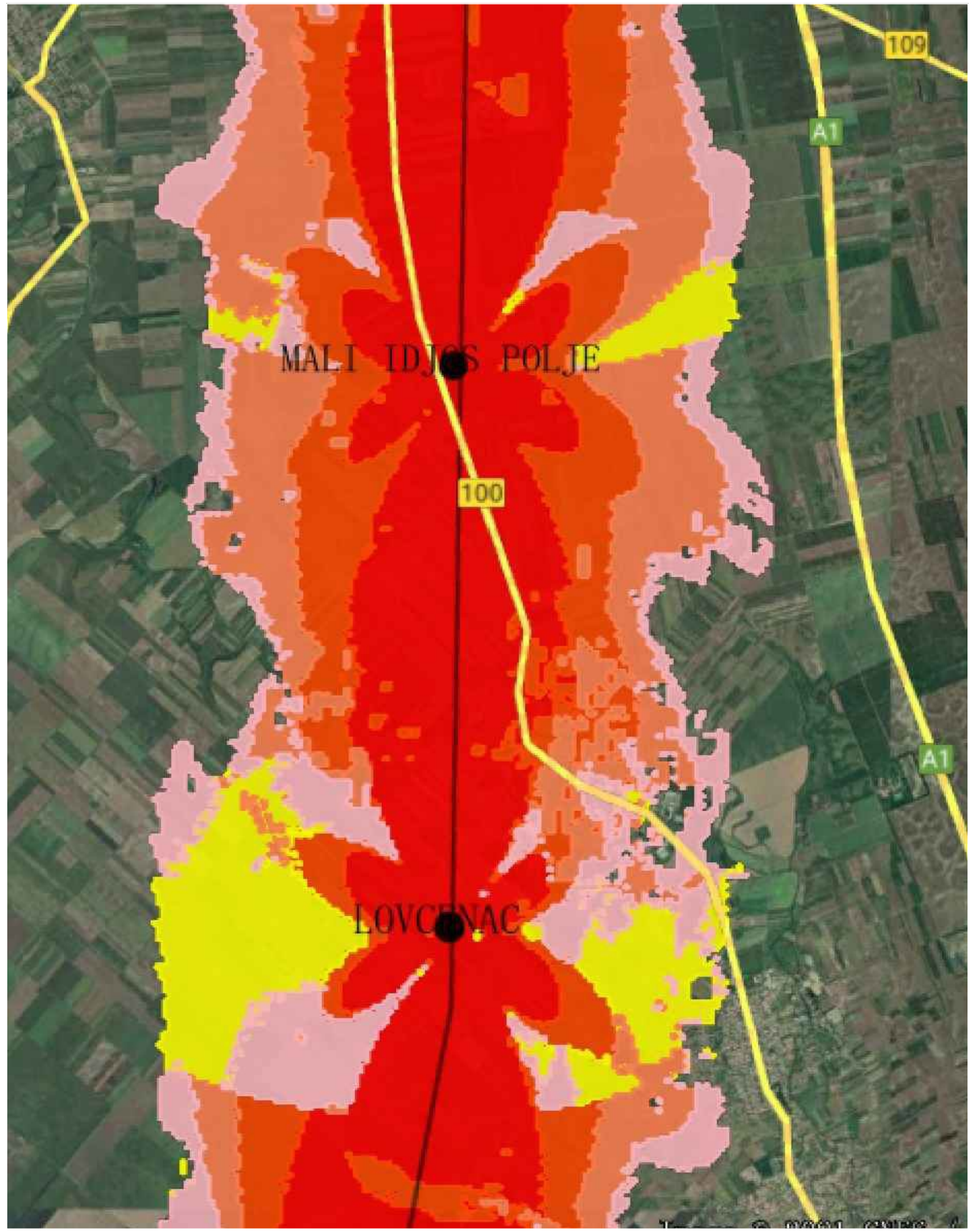
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 11
Results – C/I – cab radio – part 11

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-40



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

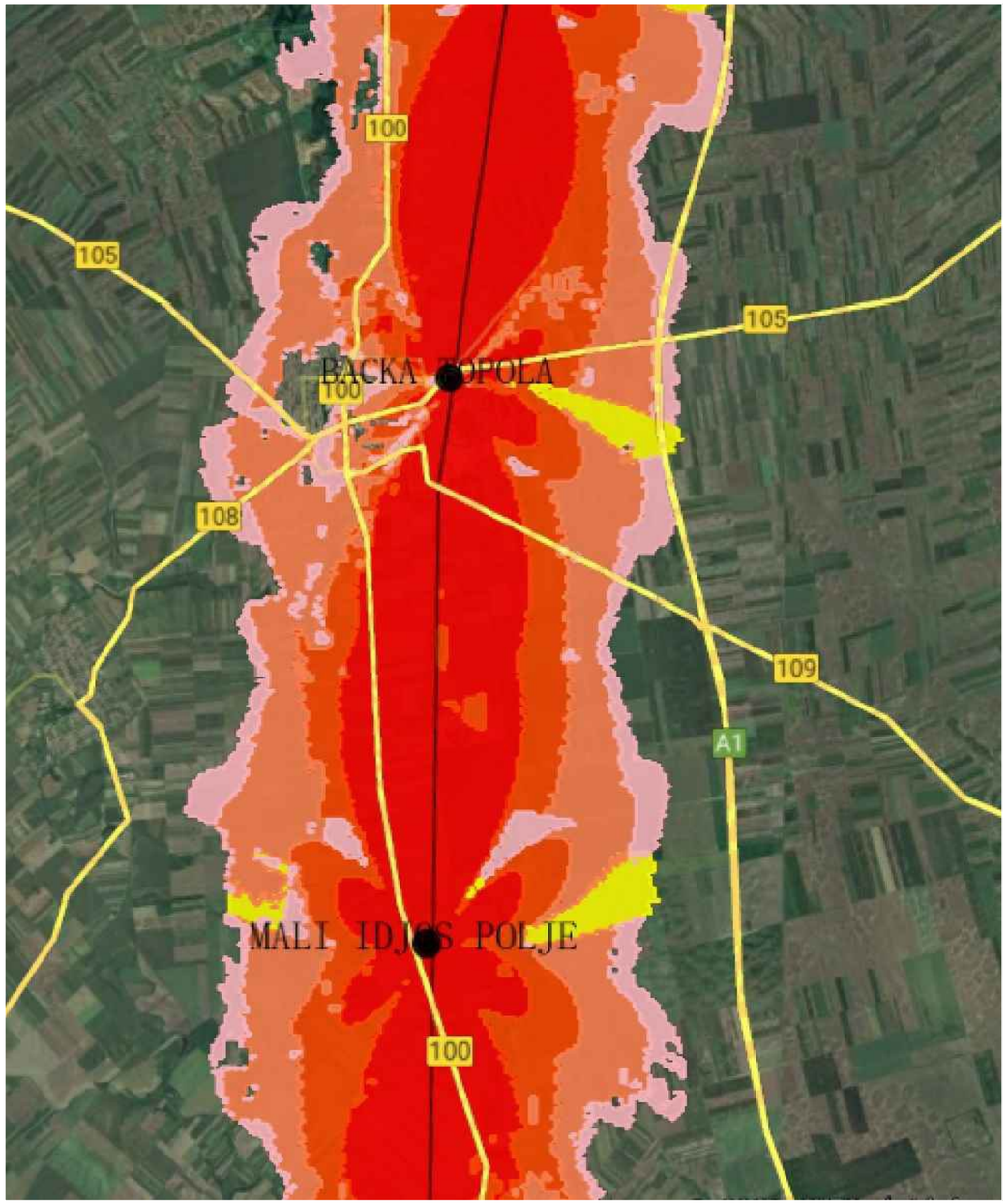
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 12
Results – C/I – cab radio – part 12

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-41



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

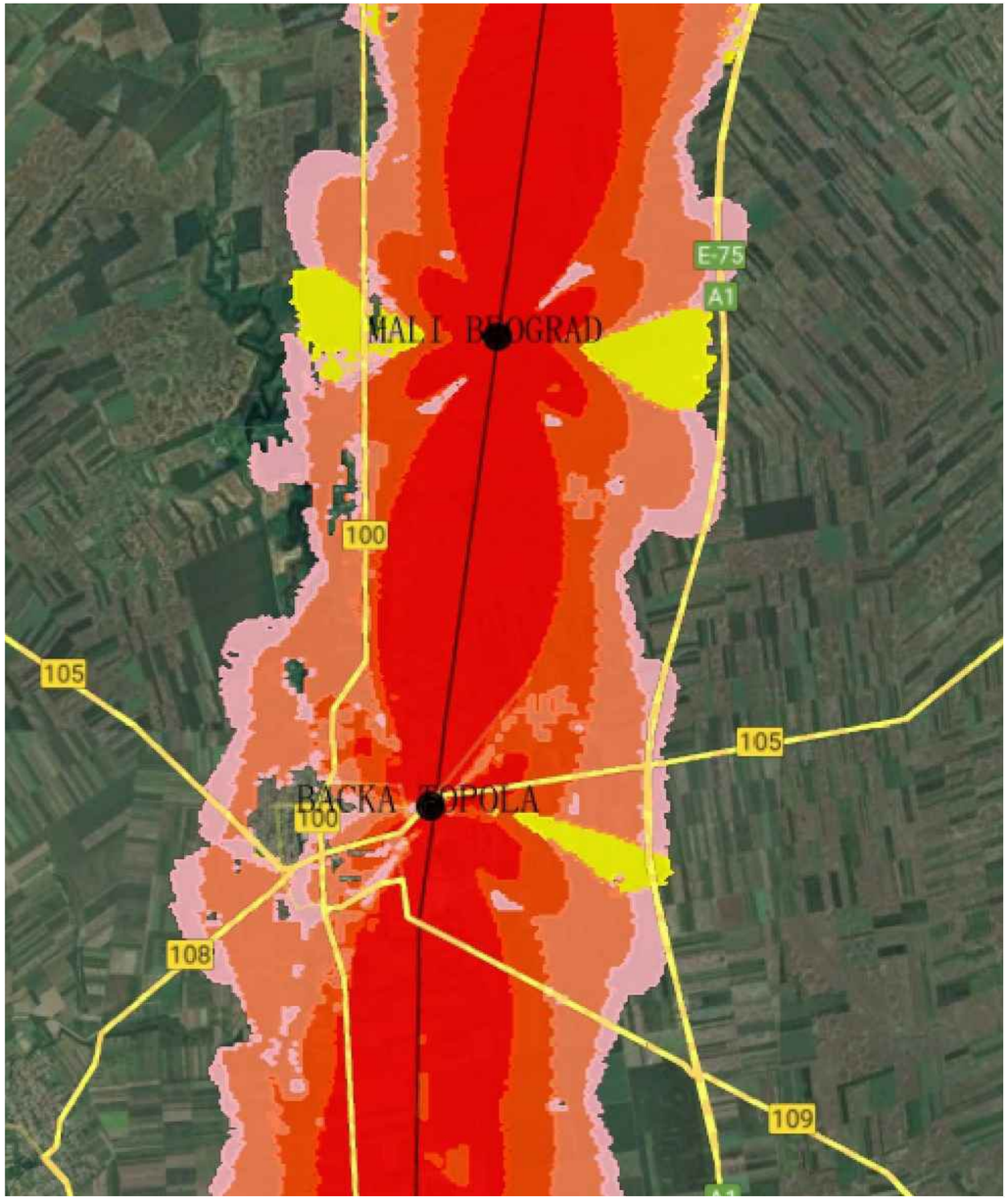
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 13

Results – C/I – cab radio – part 13

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-42



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitića 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

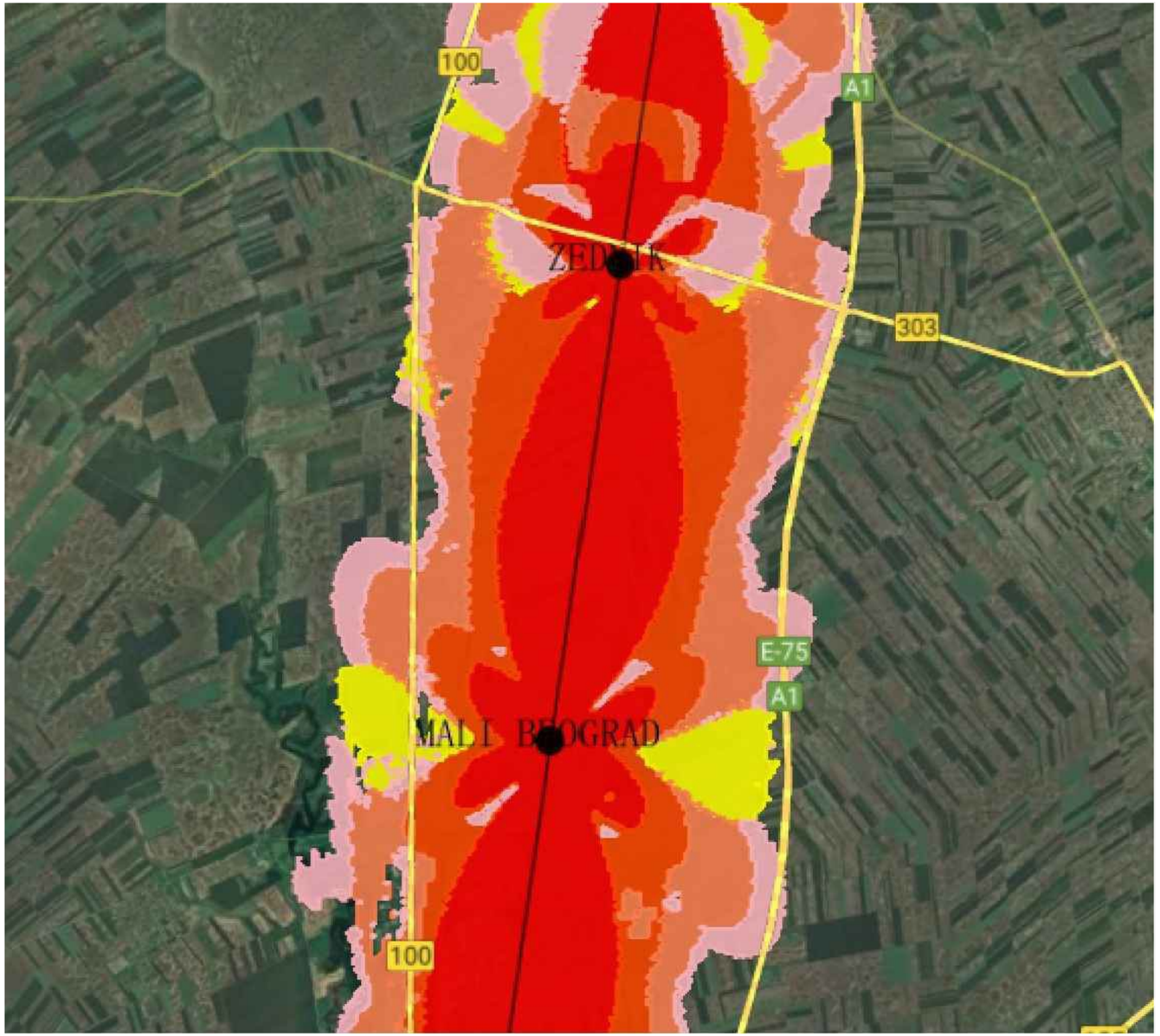
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 14

Results – C/I – cab radio – part 14

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Број лиценце / License number: 353 P090 18	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-43



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

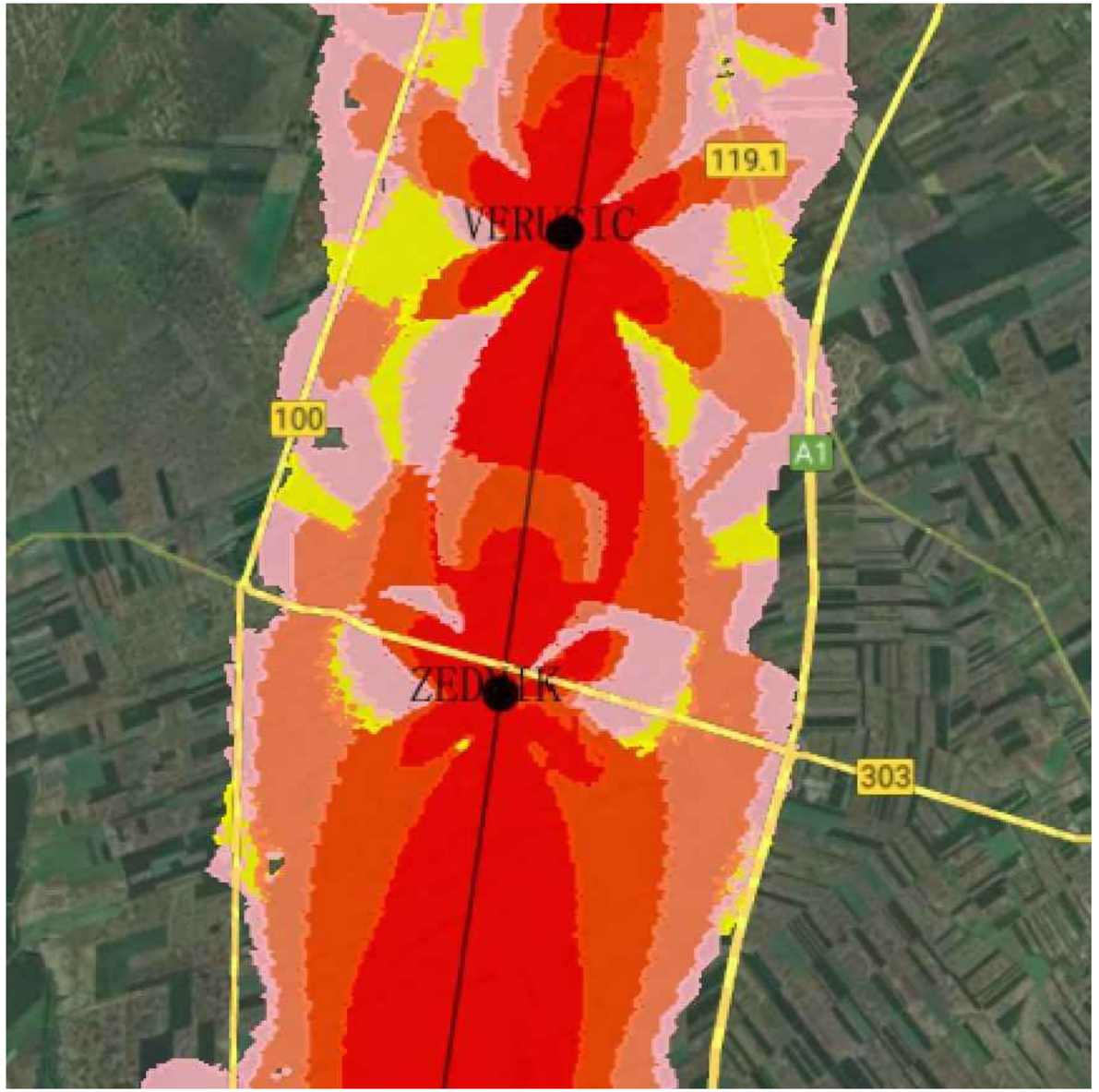
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 15
Results – C/I – cab radio – part 15

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-44



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

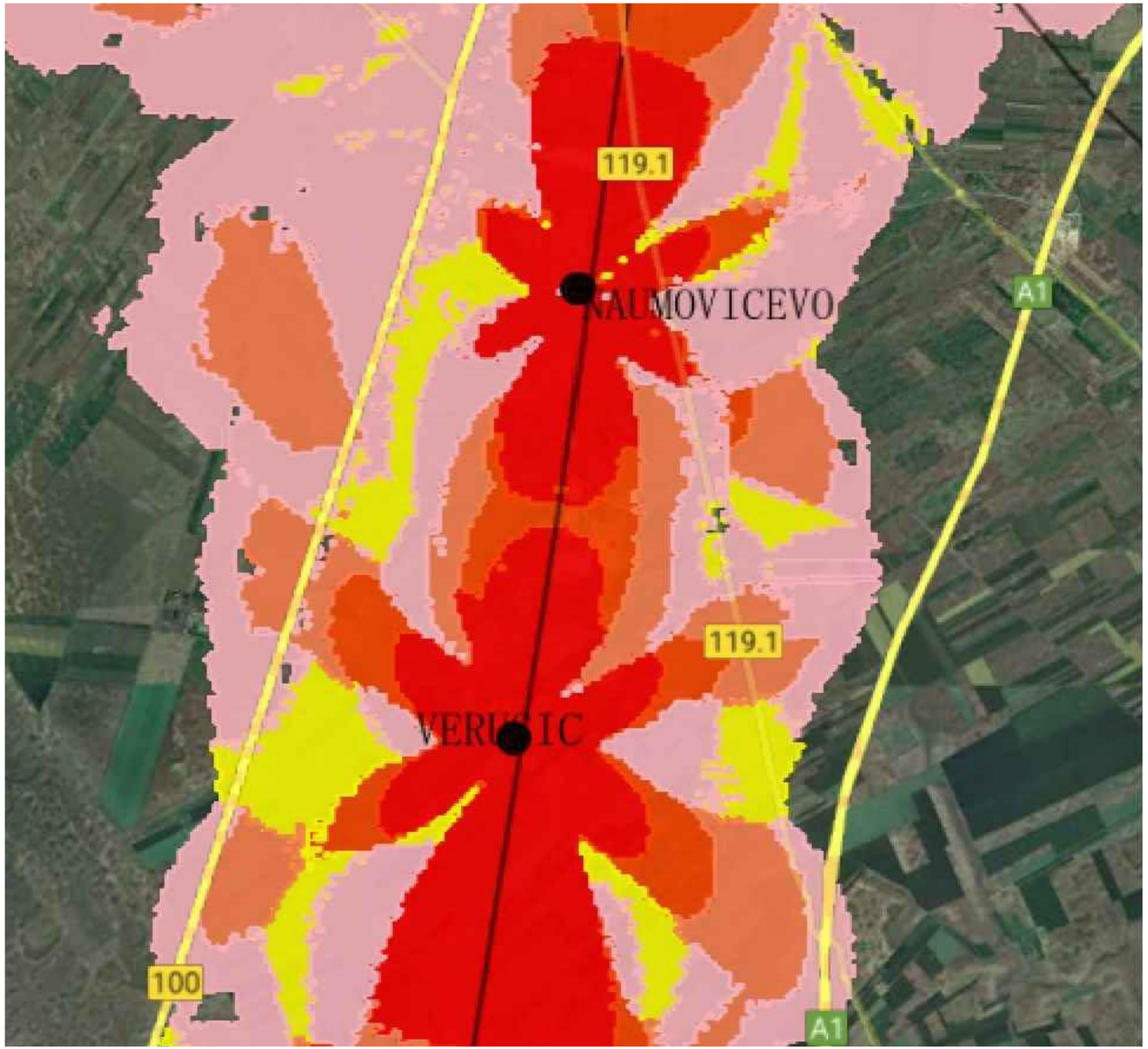
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 16

Results – C/I – cab radio – part 16

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-45



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

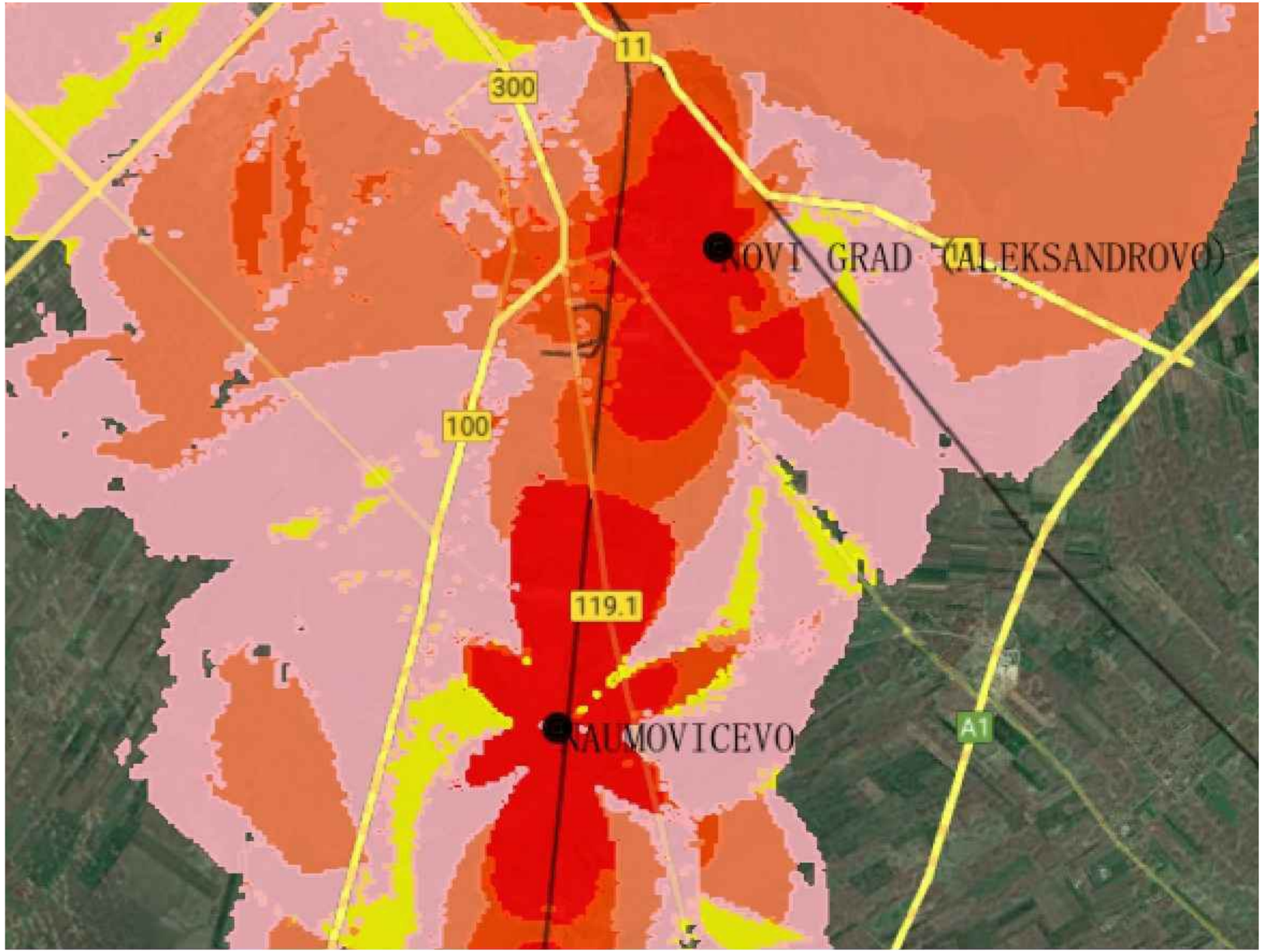
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 17
Results – C/I – cab radio – part 17

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-46



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 Р090 18
ОВЛАШЋЕНИ ПРОЈЕКТАНТ

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

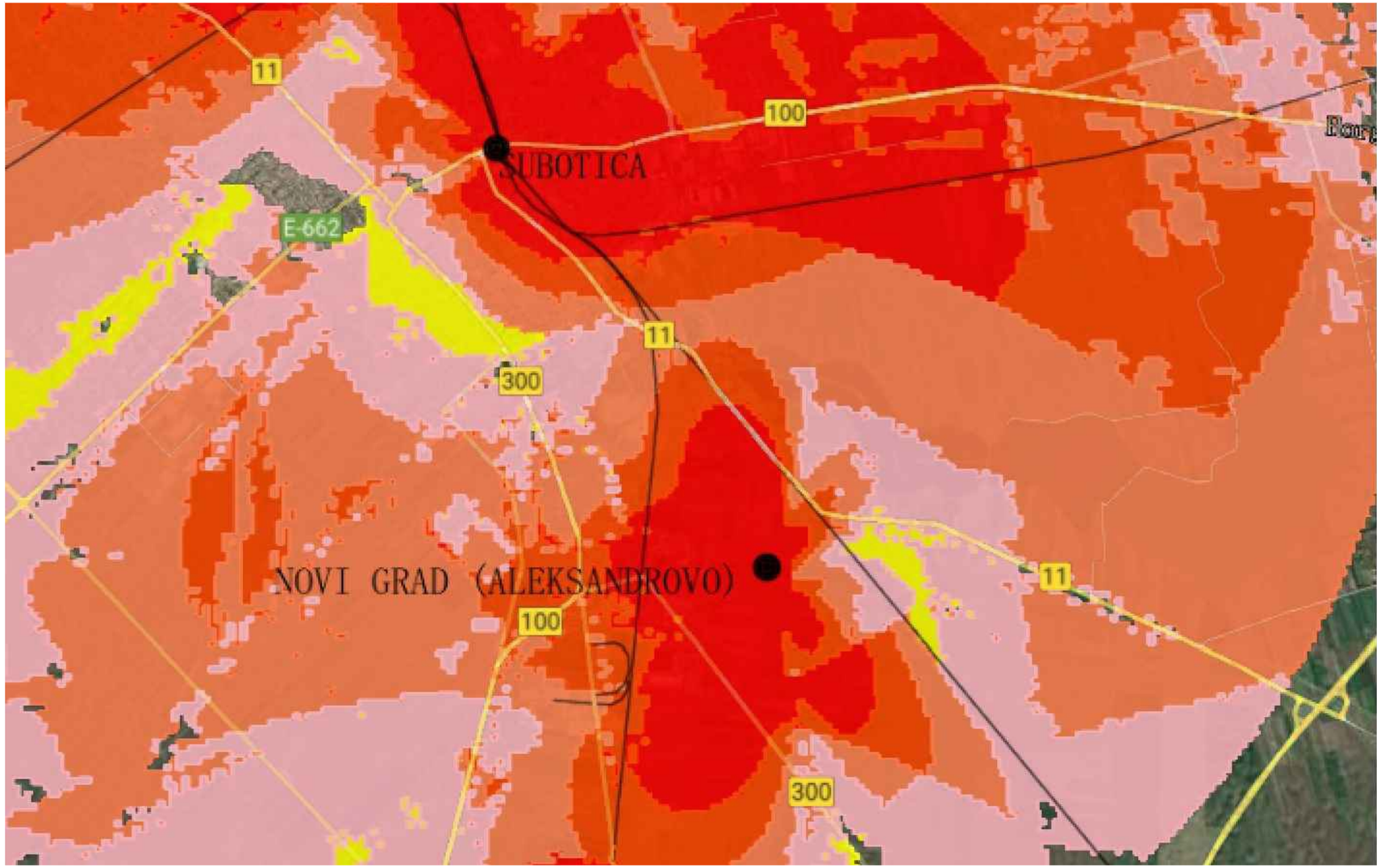
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 18
Results – C/I – cab radio – part 18

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-47



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 Р090 18 Инжењерска комора Србије Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

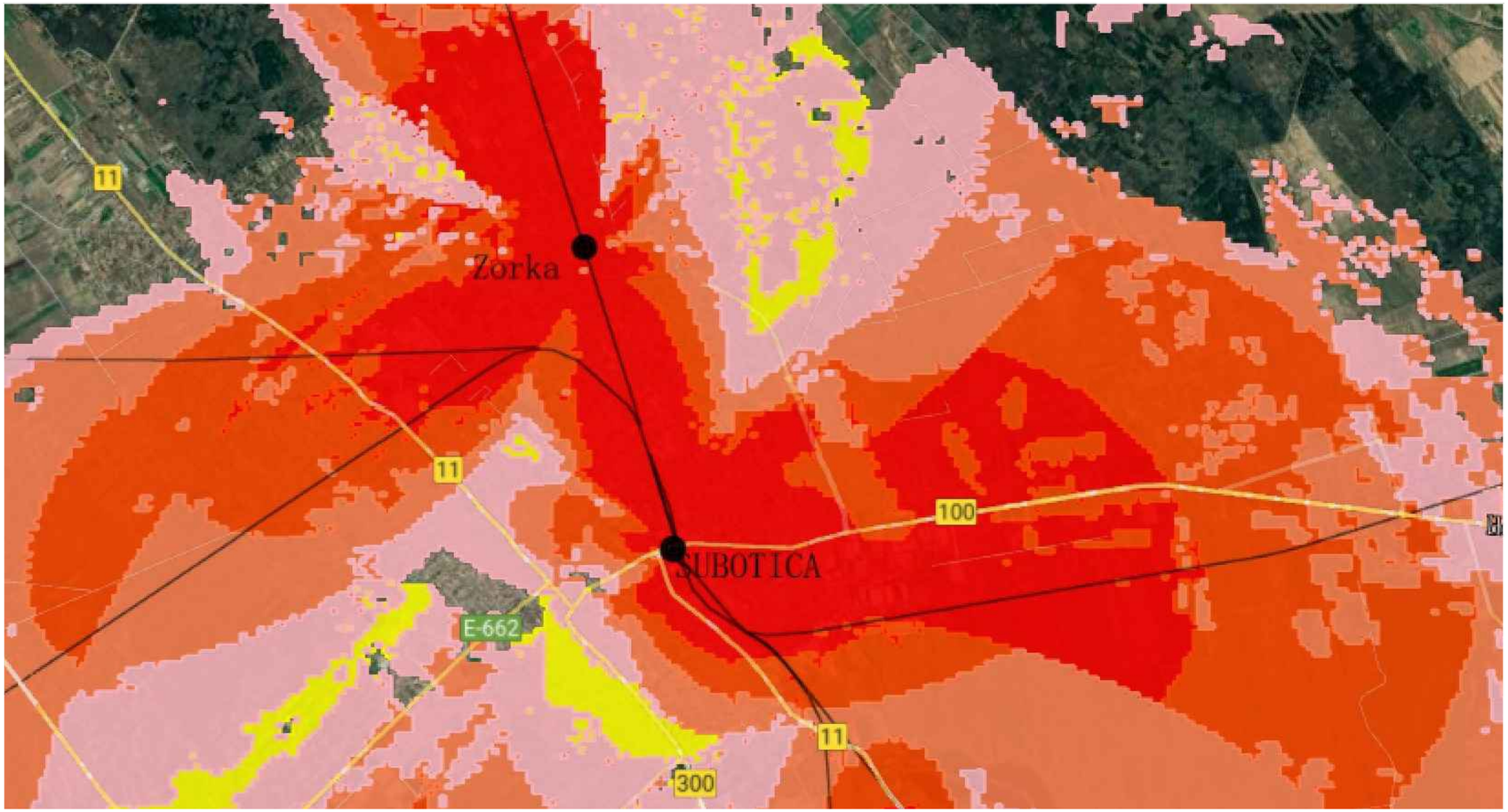
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 19

Results – C/I – cab radio – part 19

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-48



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

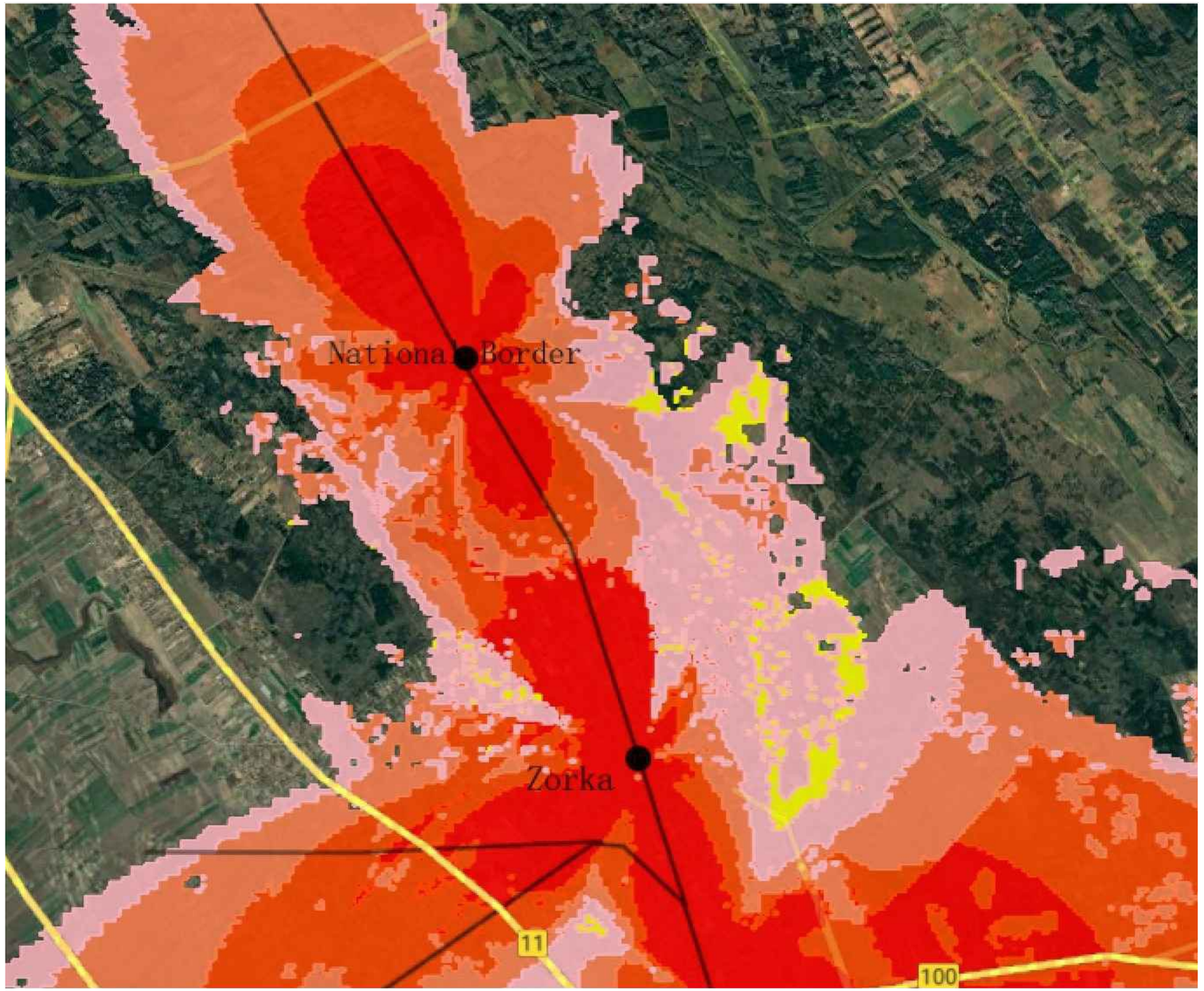
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 20
Results – C/I – cab radio – part 20

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-49



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић
дипл. инж. ел.
353 П090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

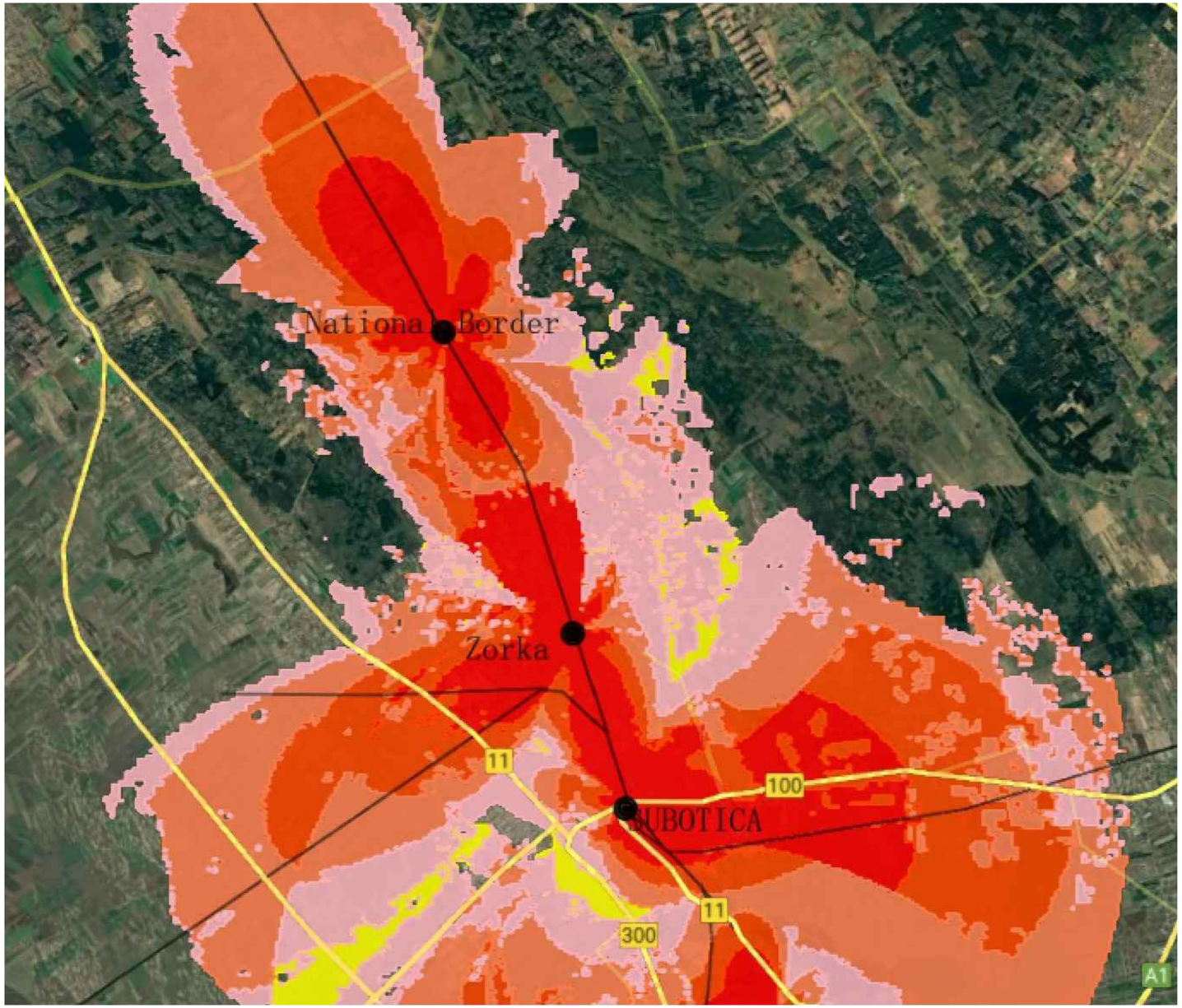
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 21

Results – C/I – cab radio – part 21

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-50



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић
дипл. инж. ел.
353 П090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

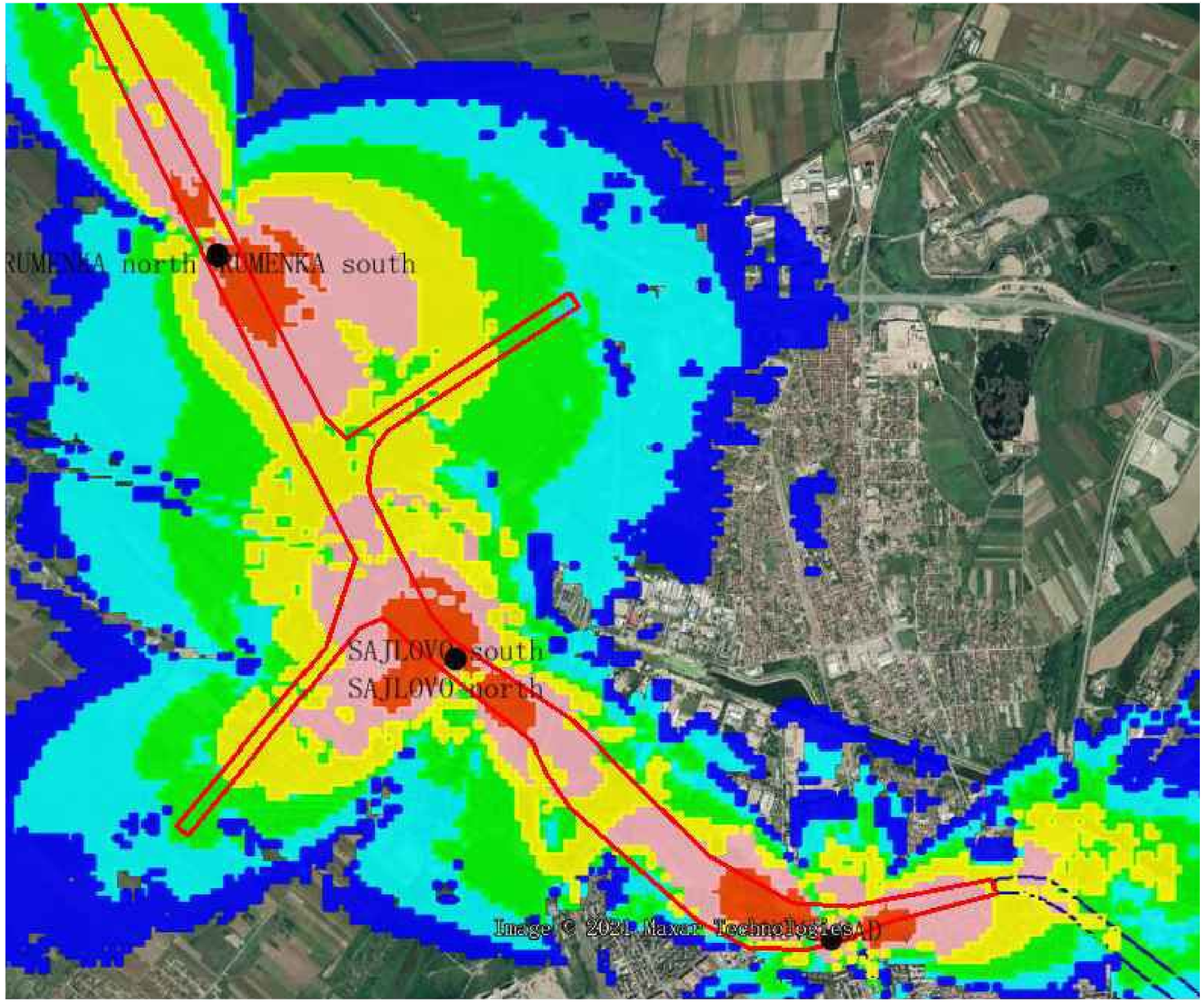
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 22
Results – C/I – cab radio – part 22

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-51



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitića 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

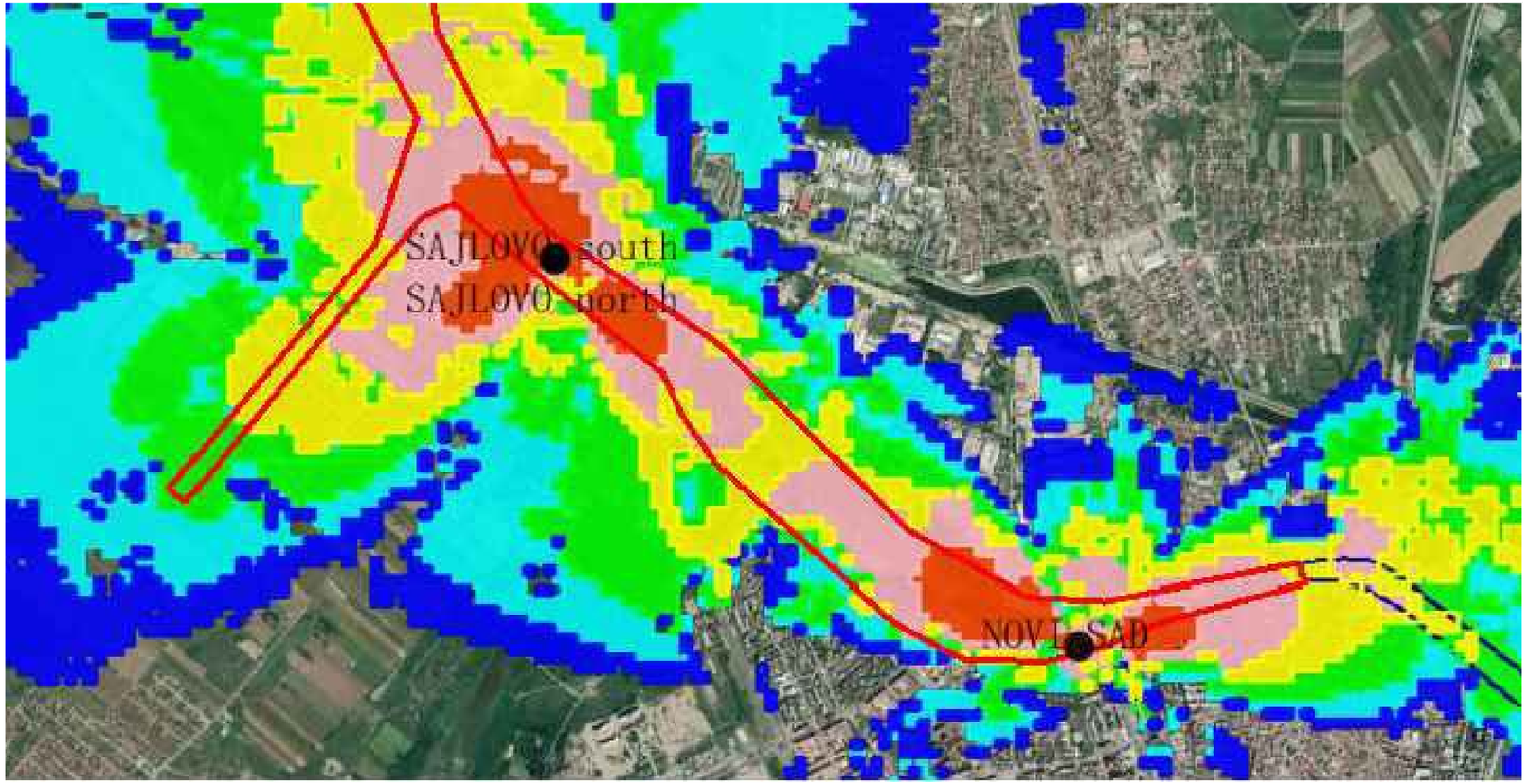
Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 1
Results – signal level – handset – part 1

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Број лиценце / License number: 353 P090 18	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-52



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

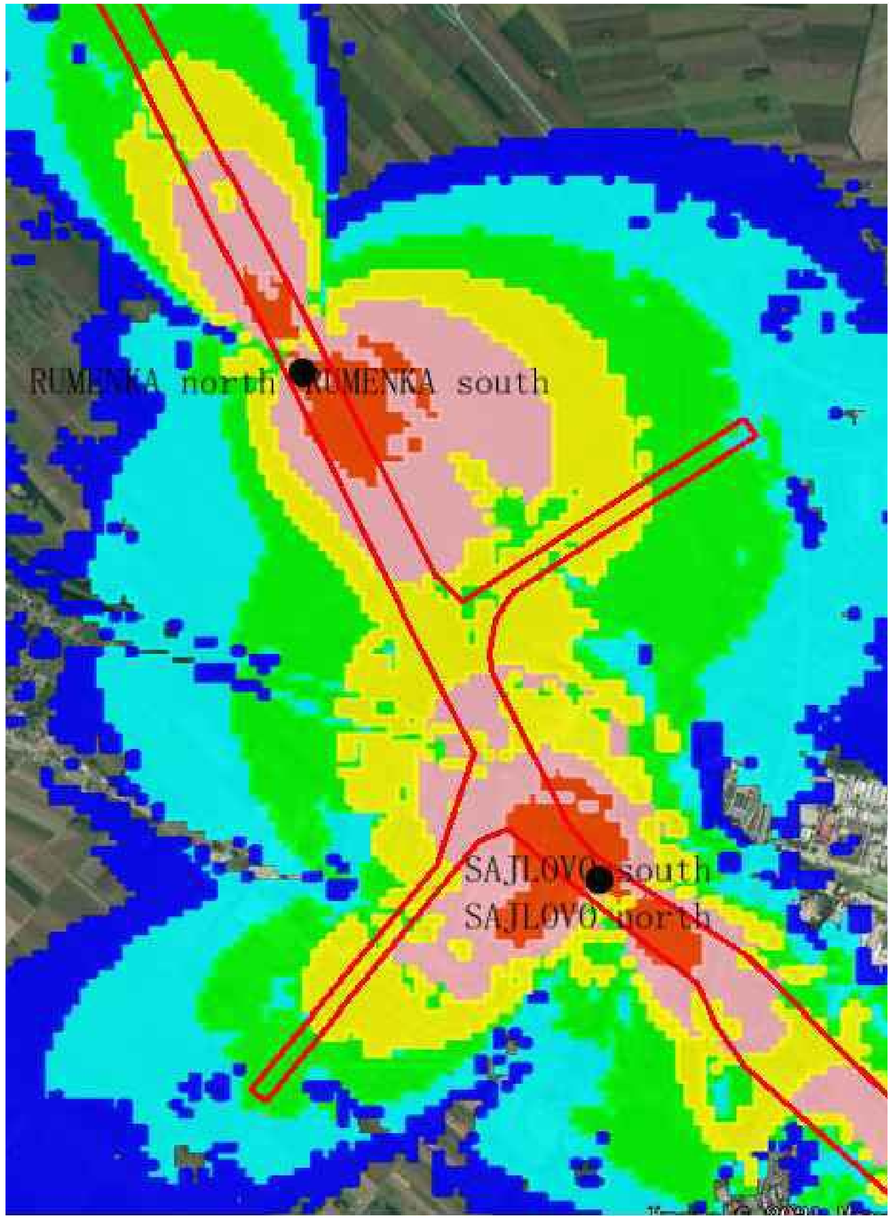
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 2
Results – signal level – handset – part 2

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-53



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

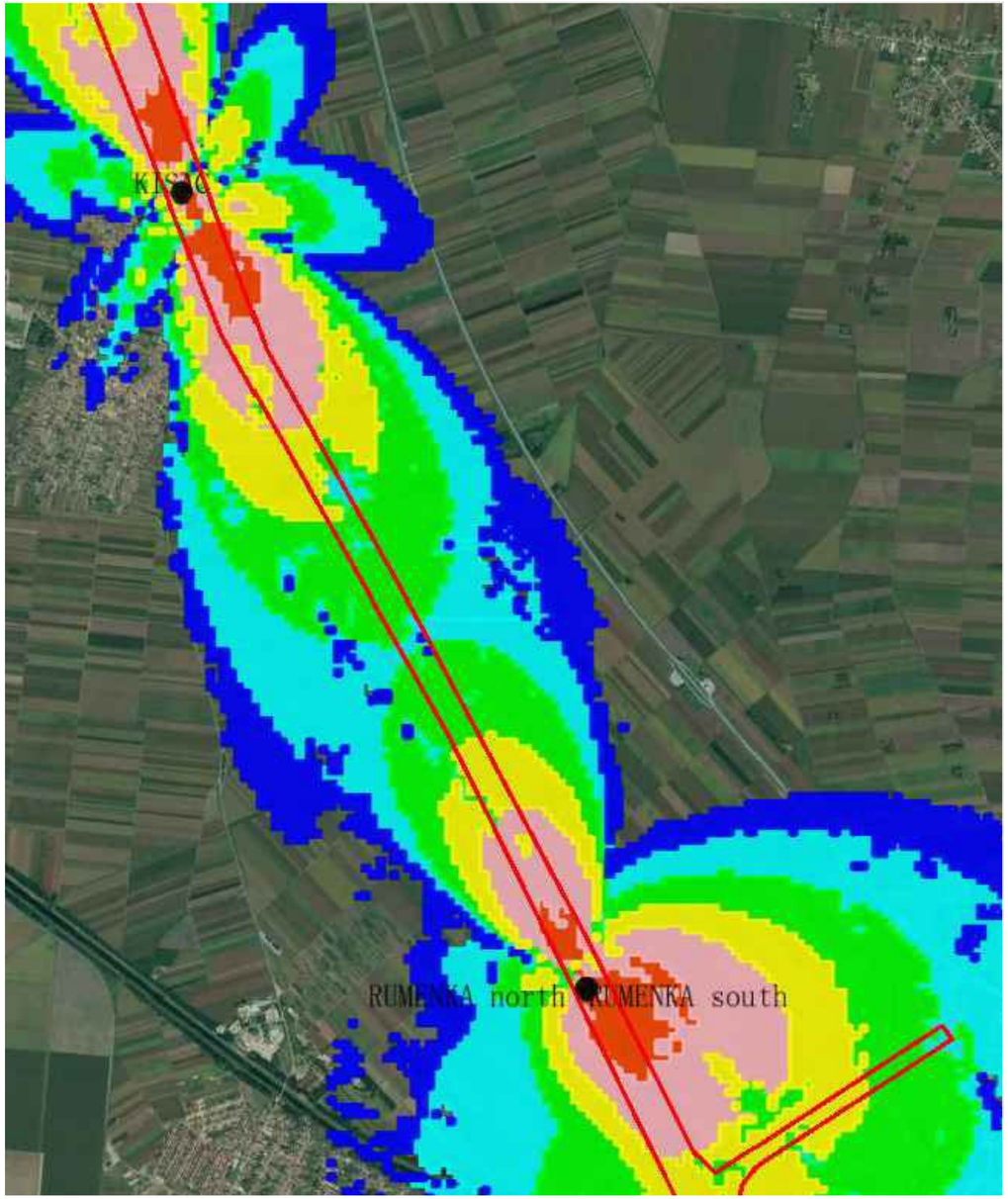
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 3

Results – signal level – handset – part 3

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-54



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

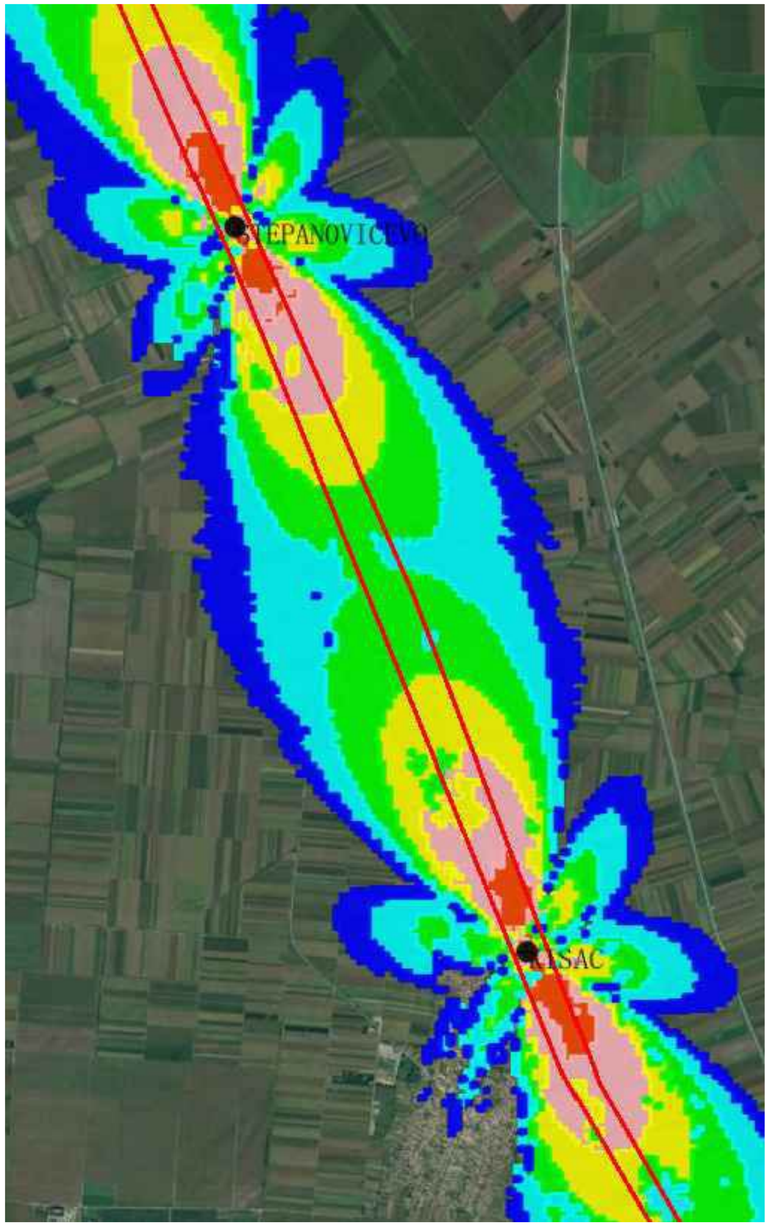
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 4

Results – signal level – handset – part 4

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-55



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitića 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

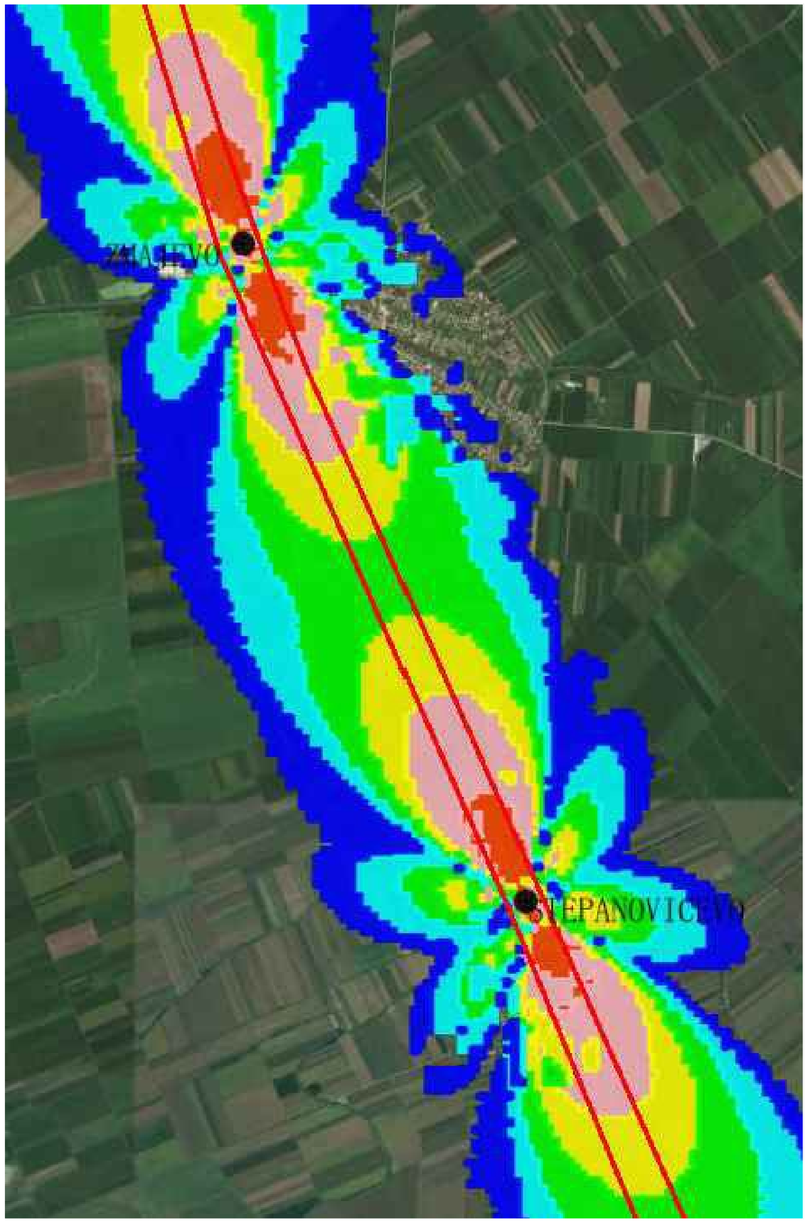
Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 5
Results – signal level – handset – part 5

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Број лиценце / License number: 353 P090 18	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-56



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18
ОВЛАШЋЕНИ ПРОЈЕКТАНТ

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

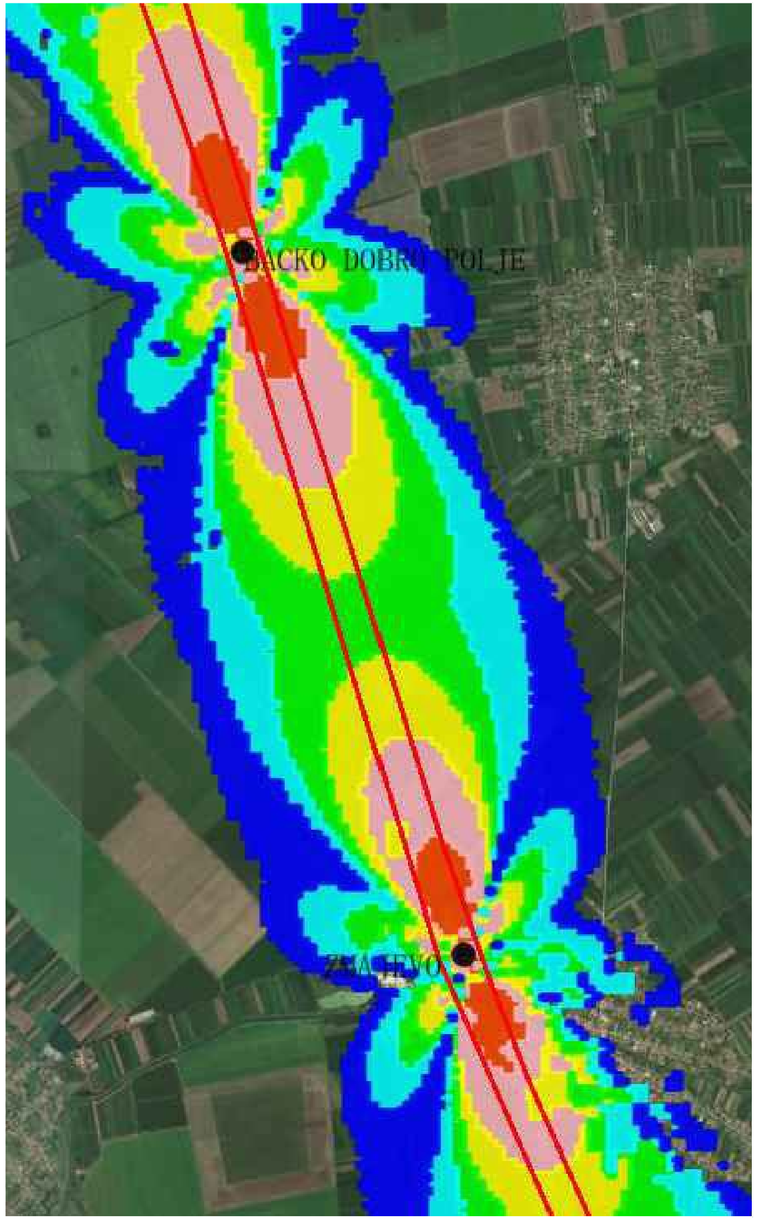
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 6

Results – signal level – handset – part 6

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-57



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

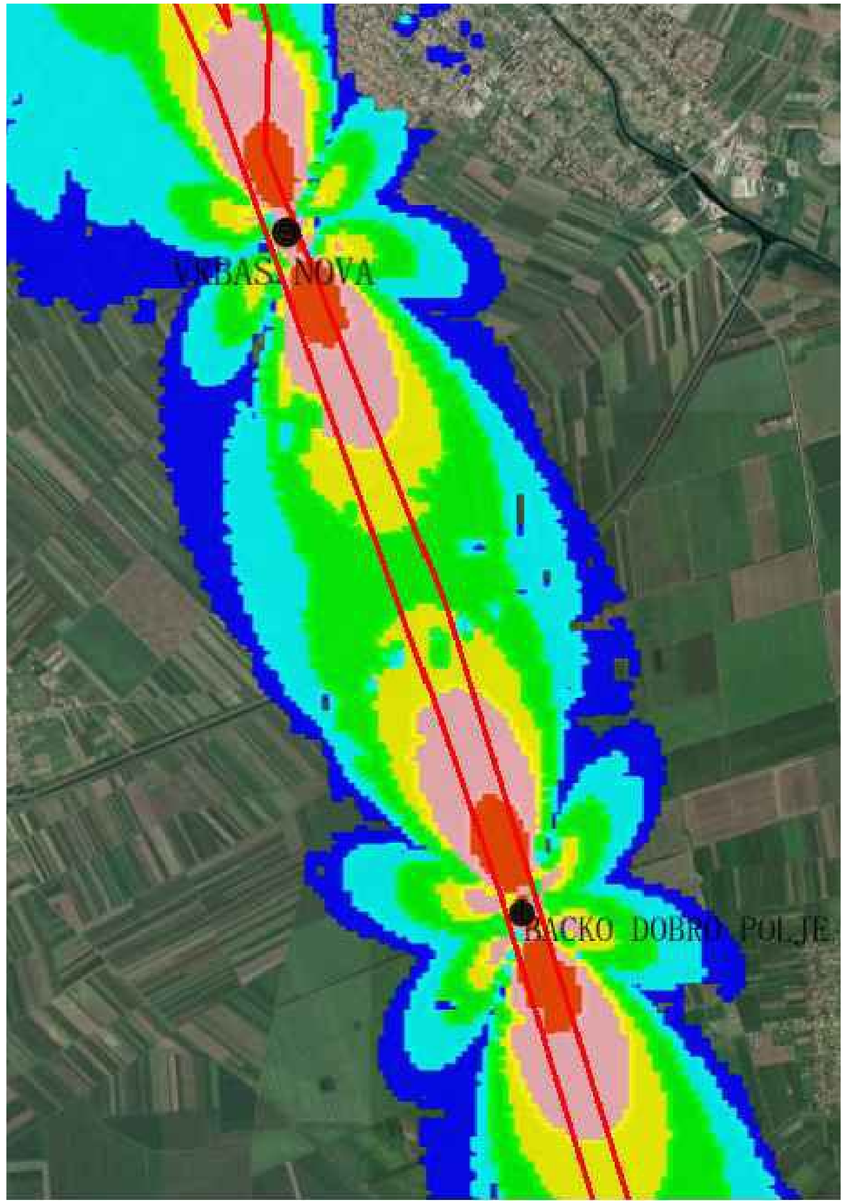
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 7
Results – signal level – handset – part 7

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-58



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

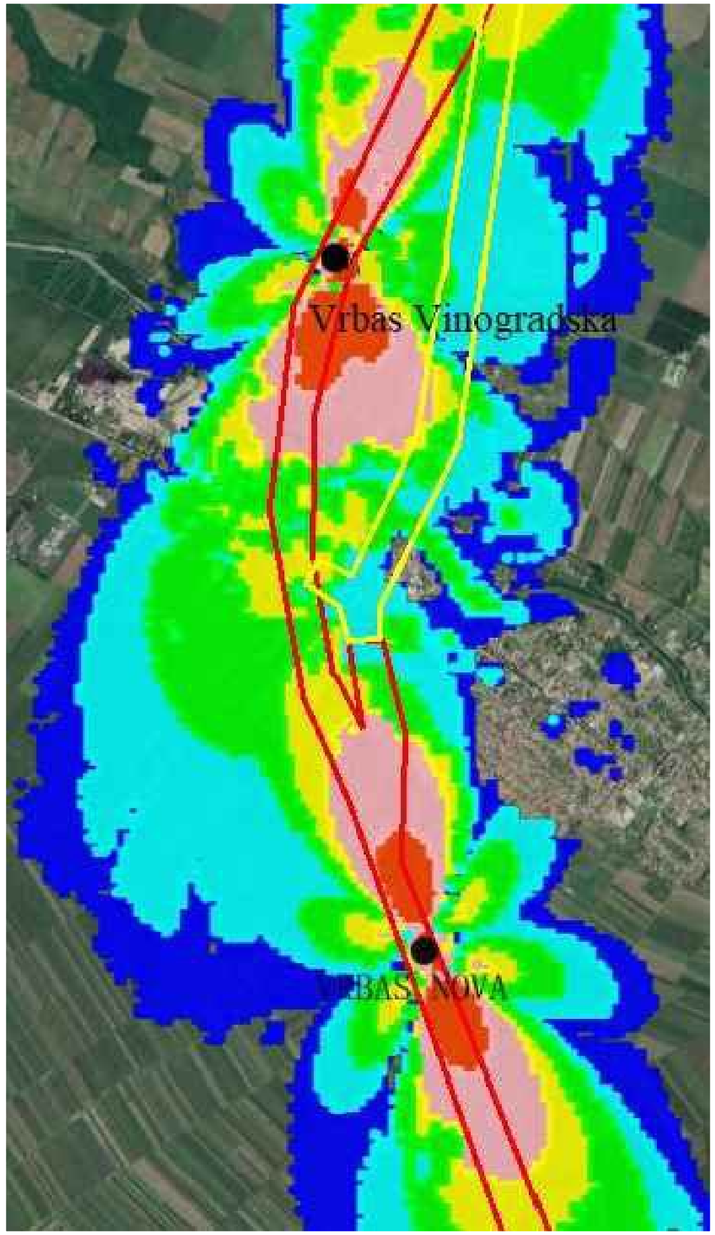
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 8
Results – signal level – handset – part 8

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-59



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18
ОВЛАШЋЕНИ ПРОЈЕКТАНТ

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

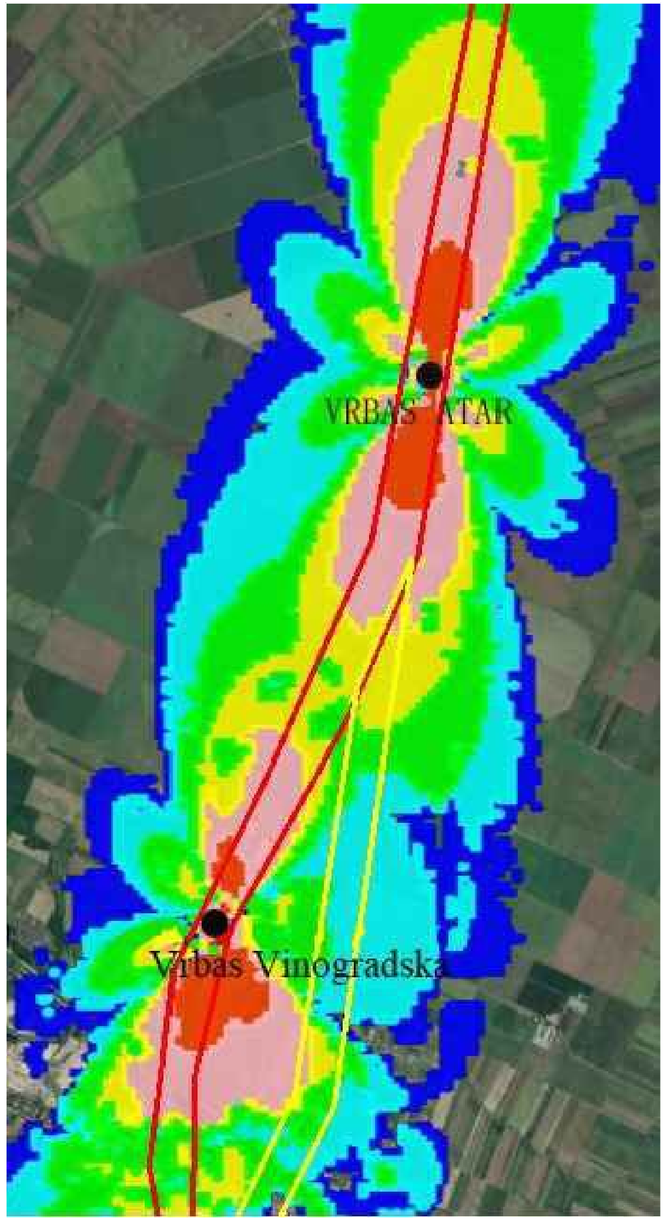
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 9
Results – signal level – handset – part 9

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-60



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

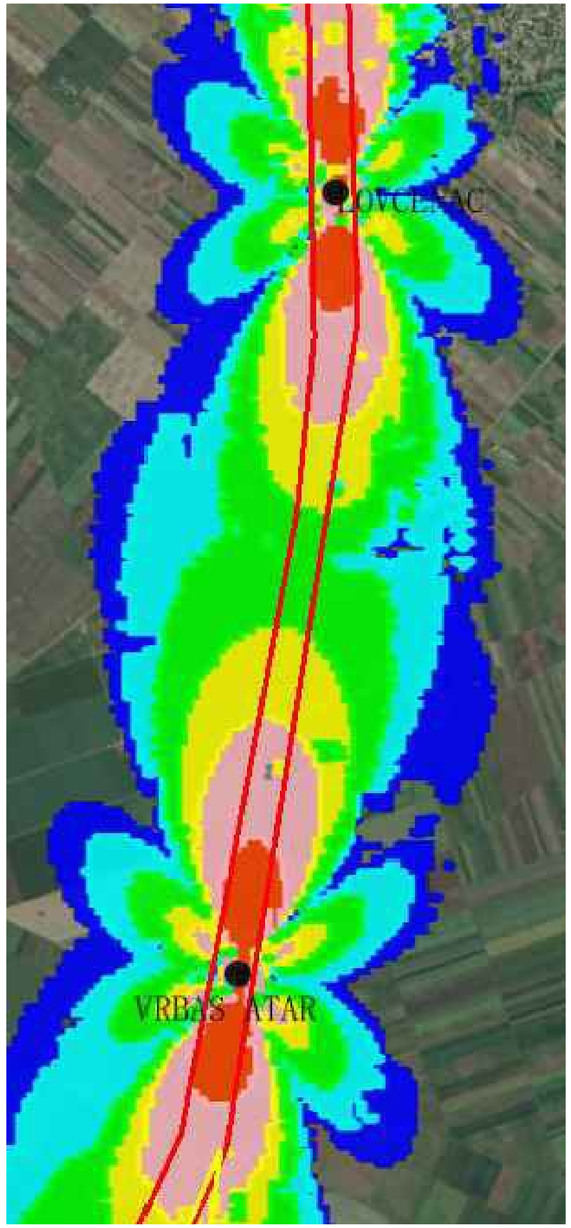
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 10
Results – signal level – handset – part 10

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-61



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

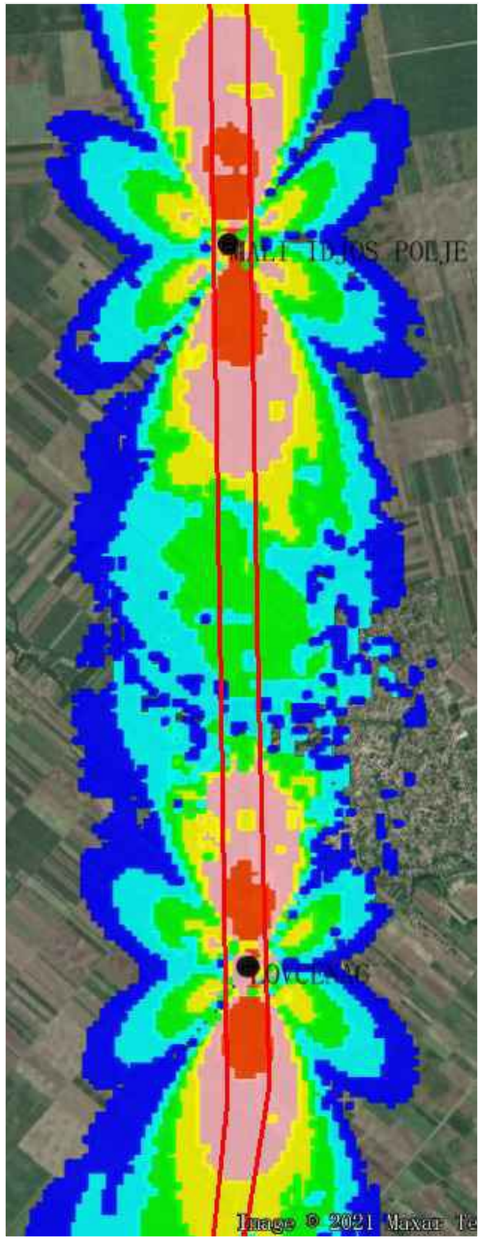
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 11
Results – signal level – handset – part 11

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-62



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

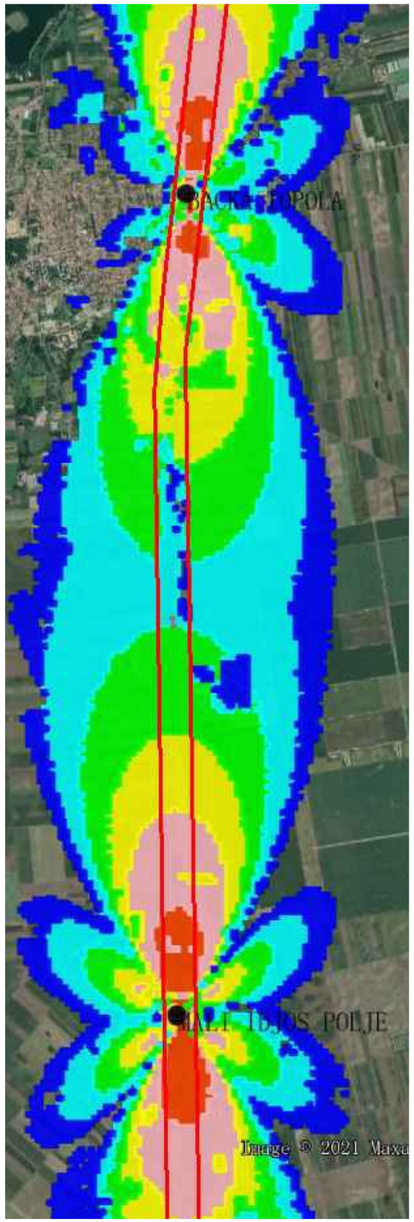
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 12
Results – signal level – handset – part 12

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-63



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

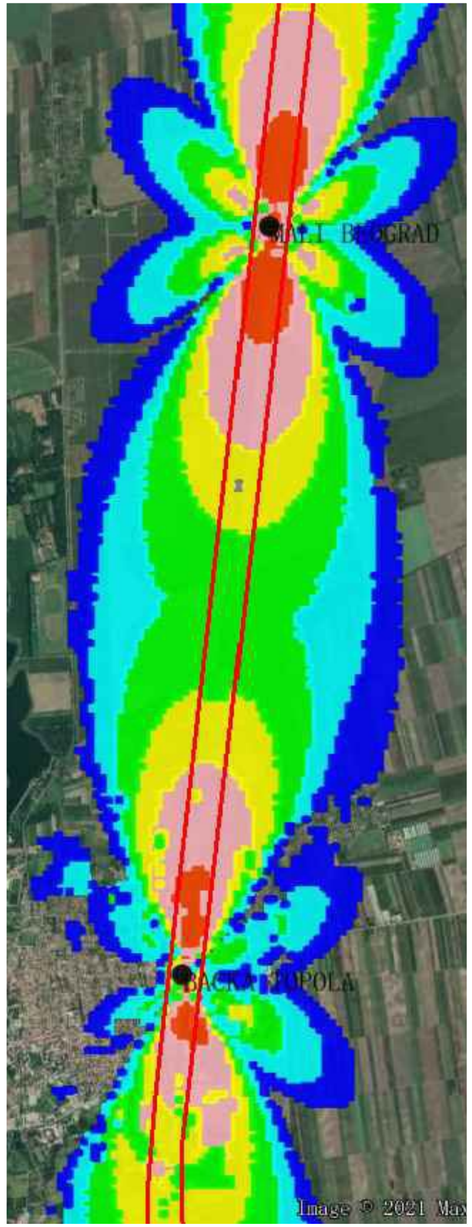
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 13
Results – signal level – handset – part 13

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-64



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић
дипл. инж. ел.
353 П090 18
Овлашћени пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

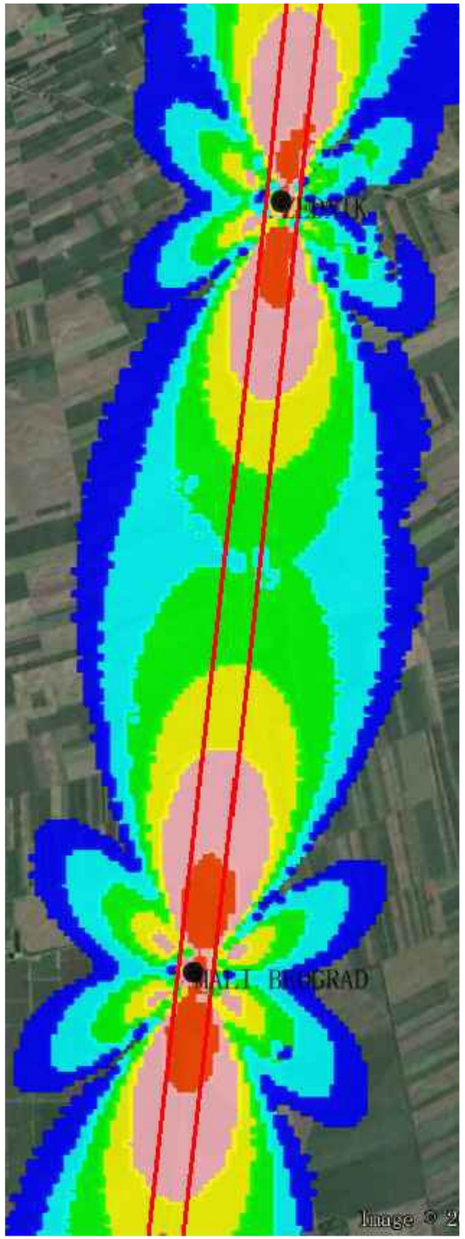
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 14

Results – signal level – handset – part 14

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-65



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

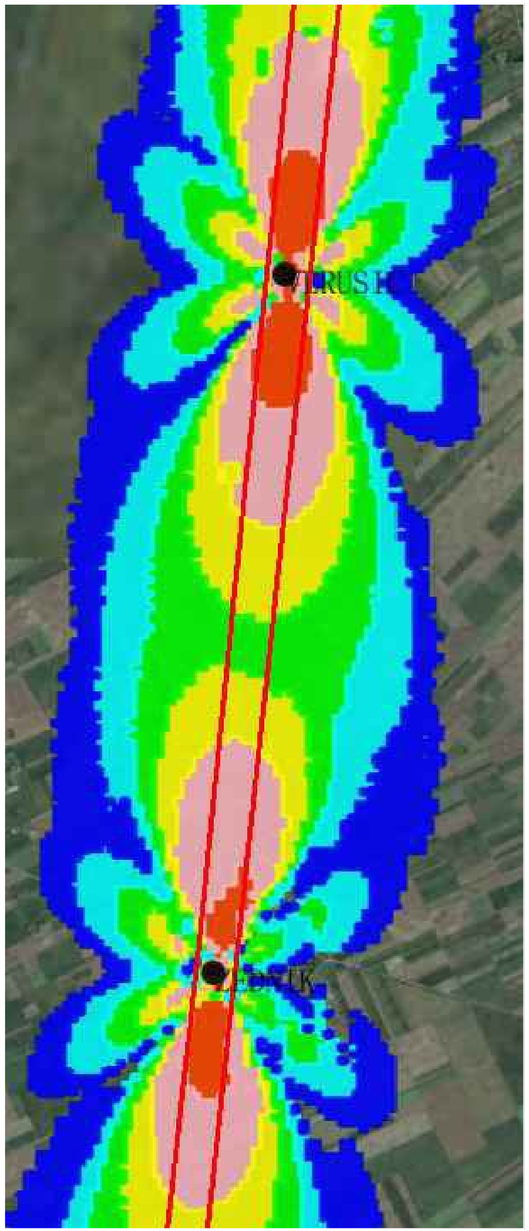
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 15
Results – signal level – handset – part 15

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-66



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

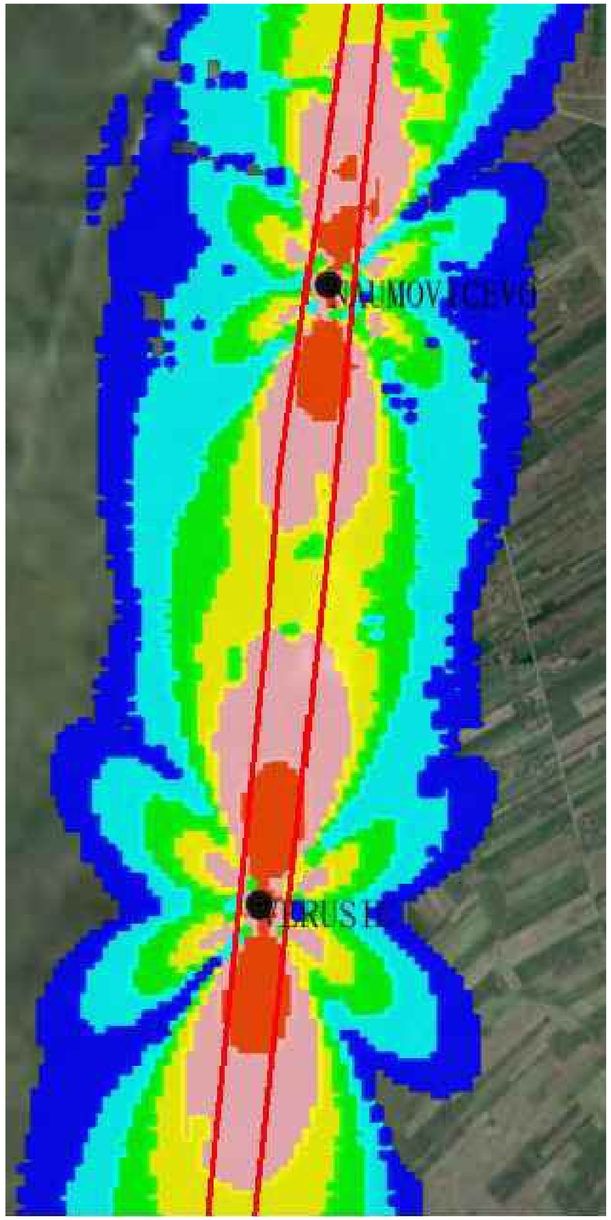
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 16

Results – signal level – handset – part 16

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-67



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

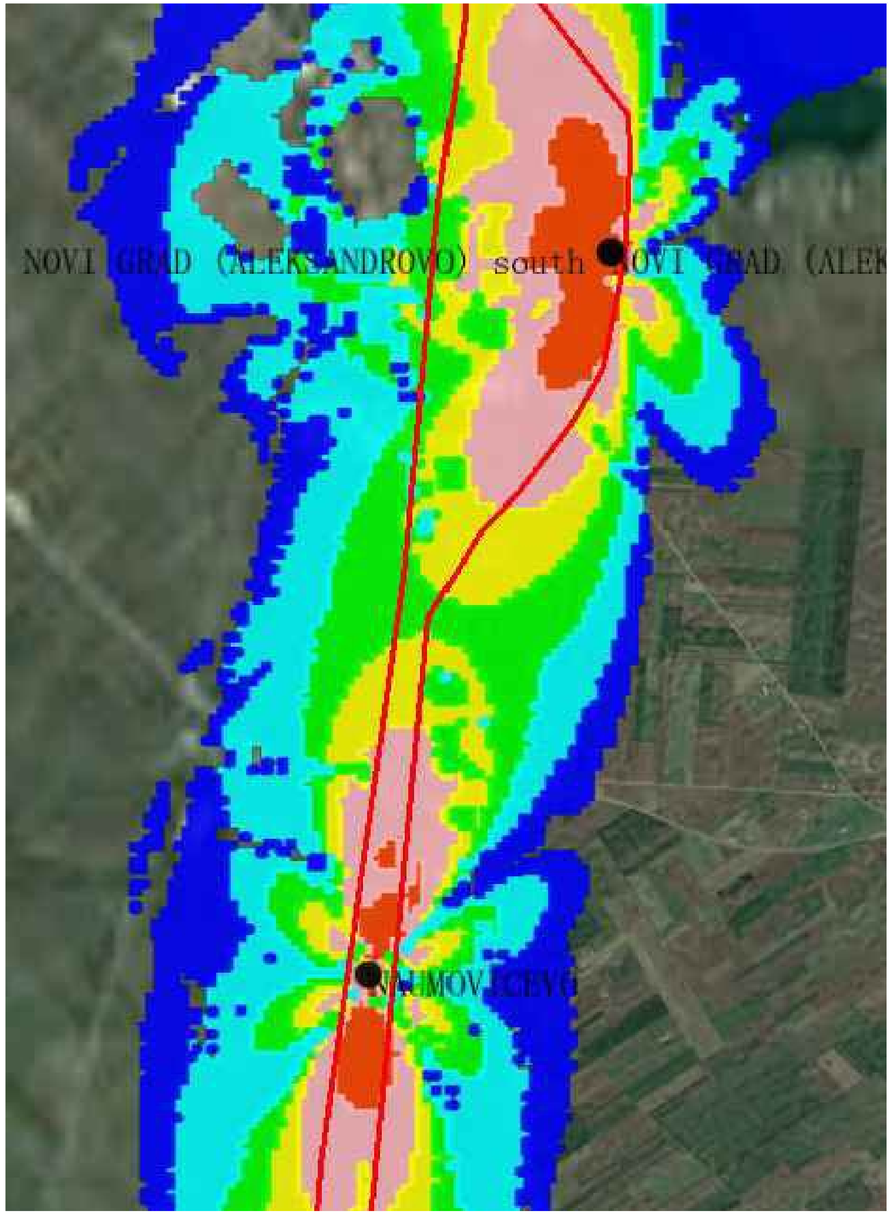
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 17
Results – signal level – handset – part 17

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-68



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић
дипл. инж. ел.
353 П090 18
Овлашћени пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

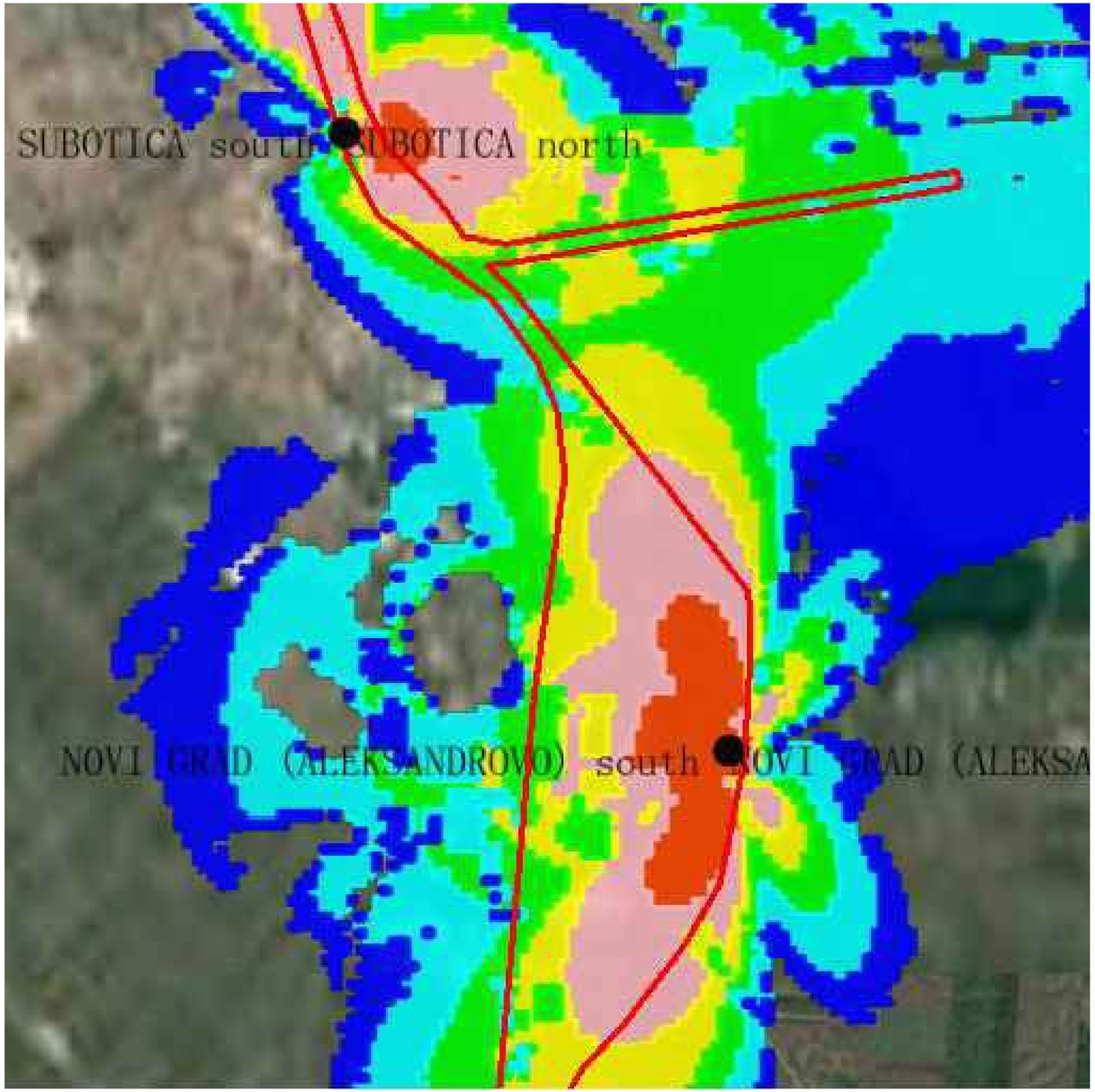
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 18

Results – signal level – handset – part 18

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-69



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18
ОВЛАШЋЕНИ ПРОЈЕКТАНТ

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

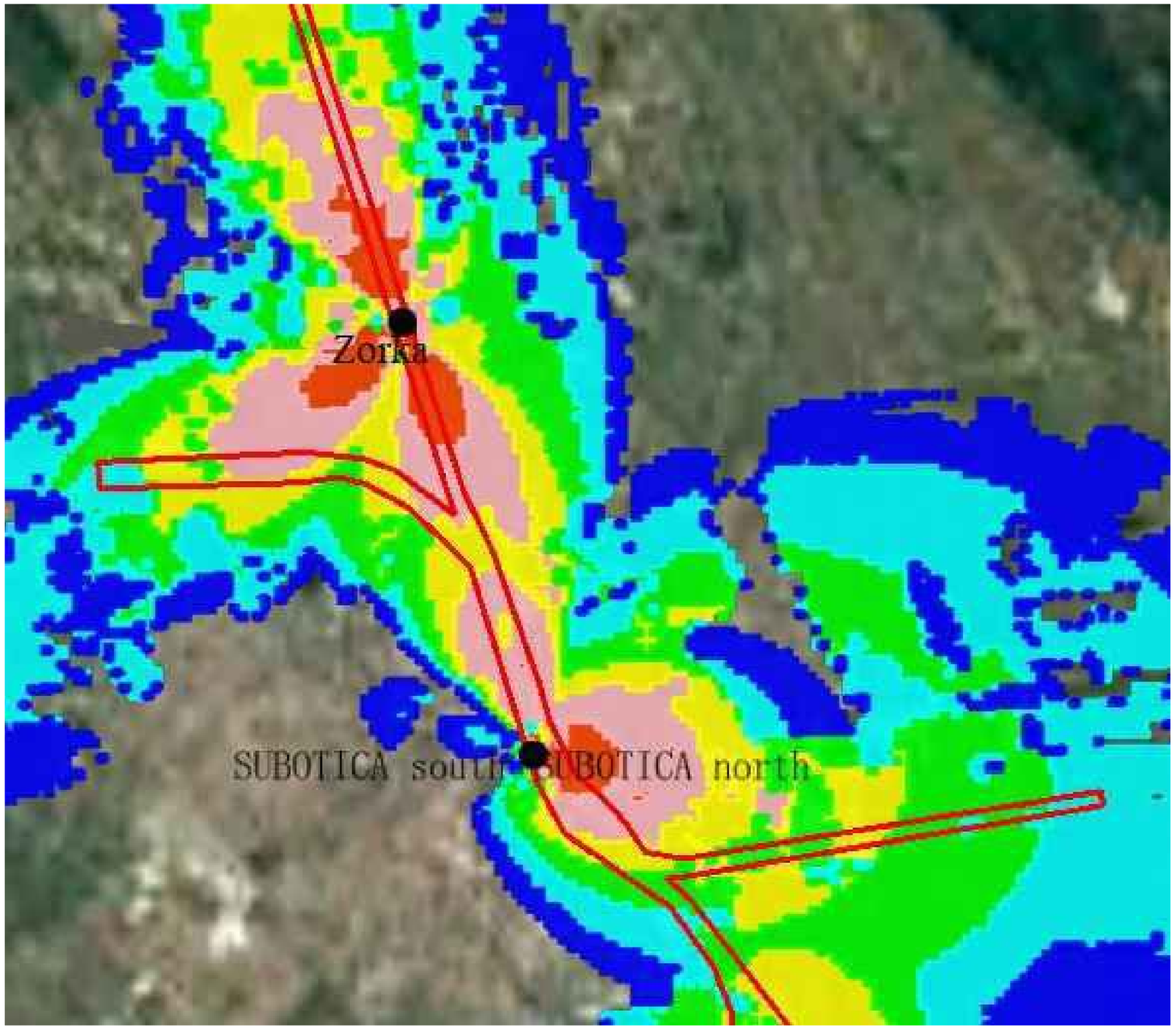
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 19

Results – signal level – handset – part 19

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-70



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић
дипл. инж. ел.
353 П090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

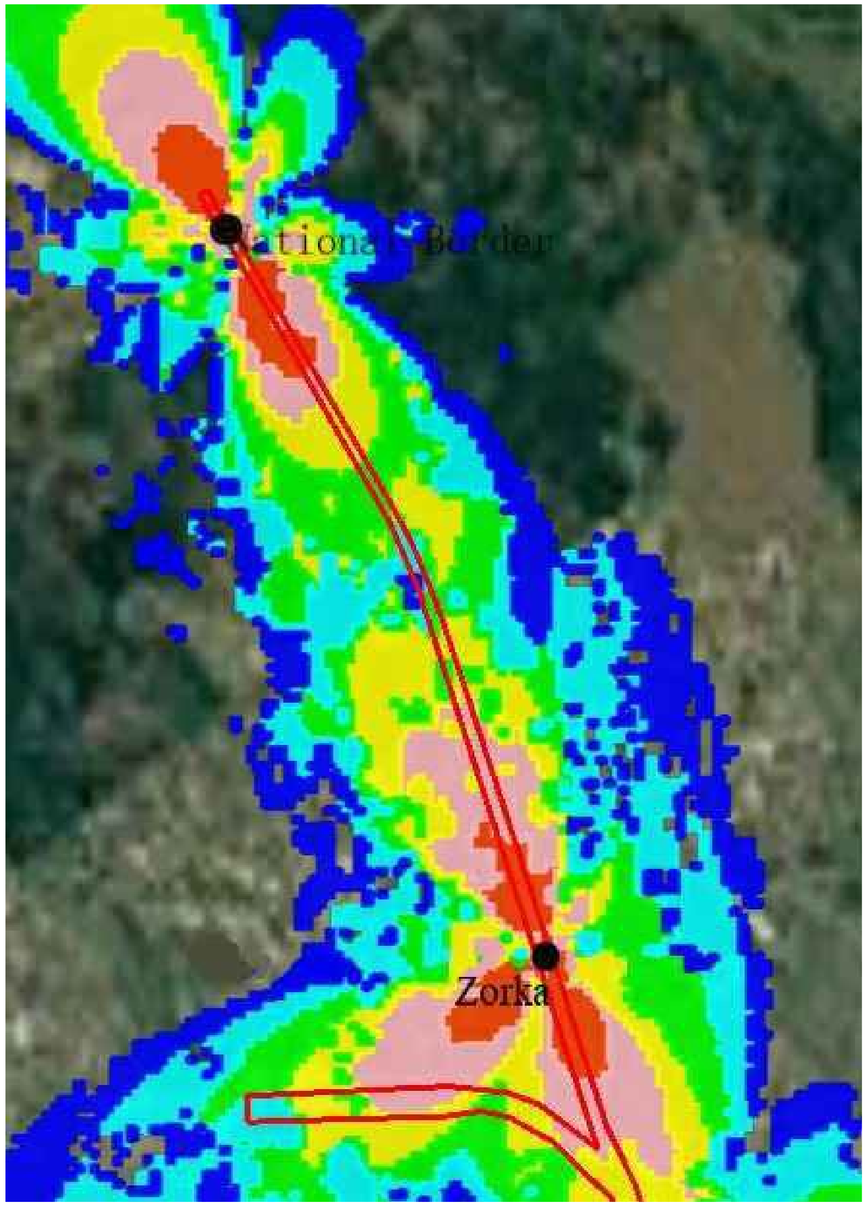
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 20
Results – signal level – handset – part 20

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-71



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

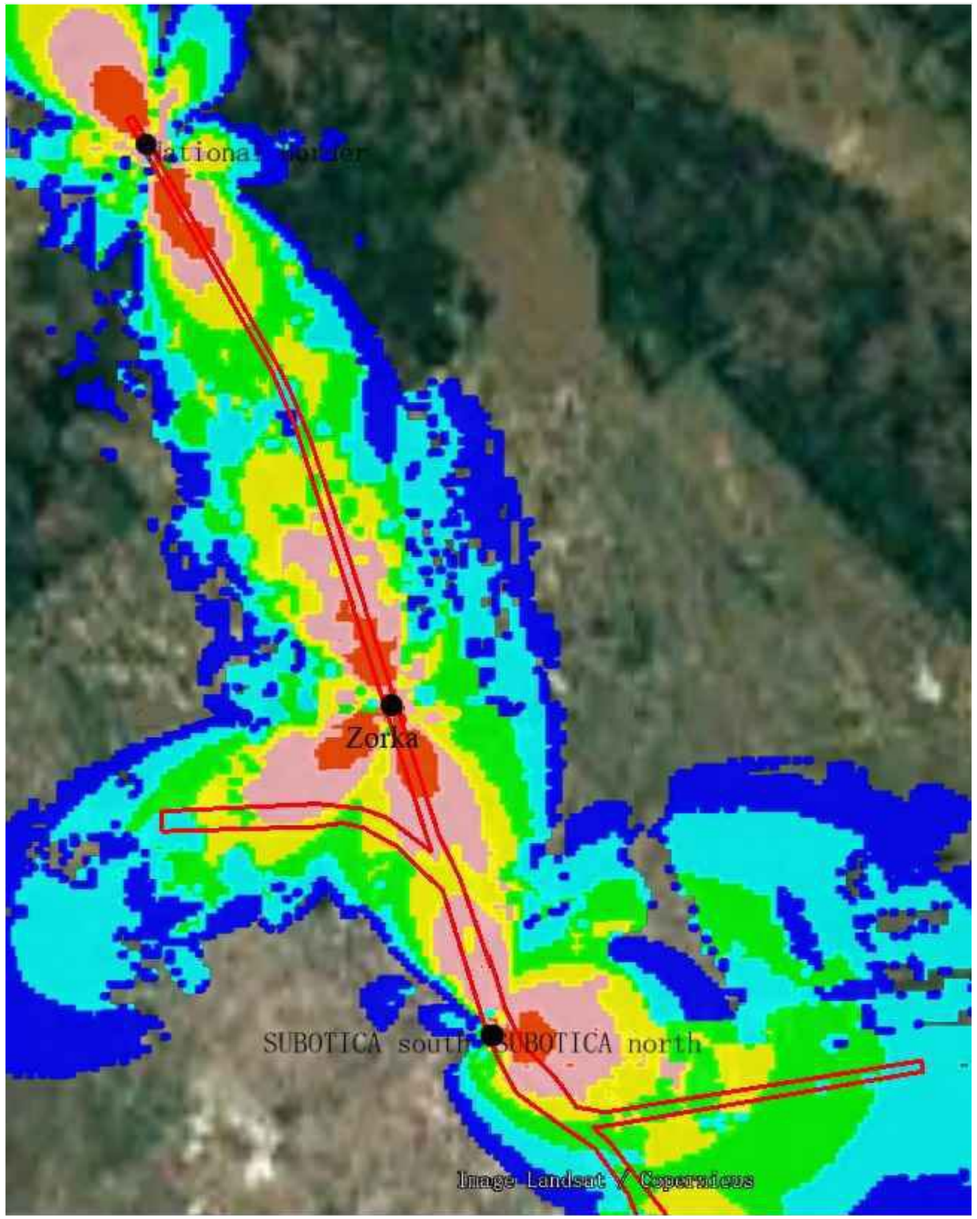
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 21
Results – signal level – handset – part 21

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-72



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 Р090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

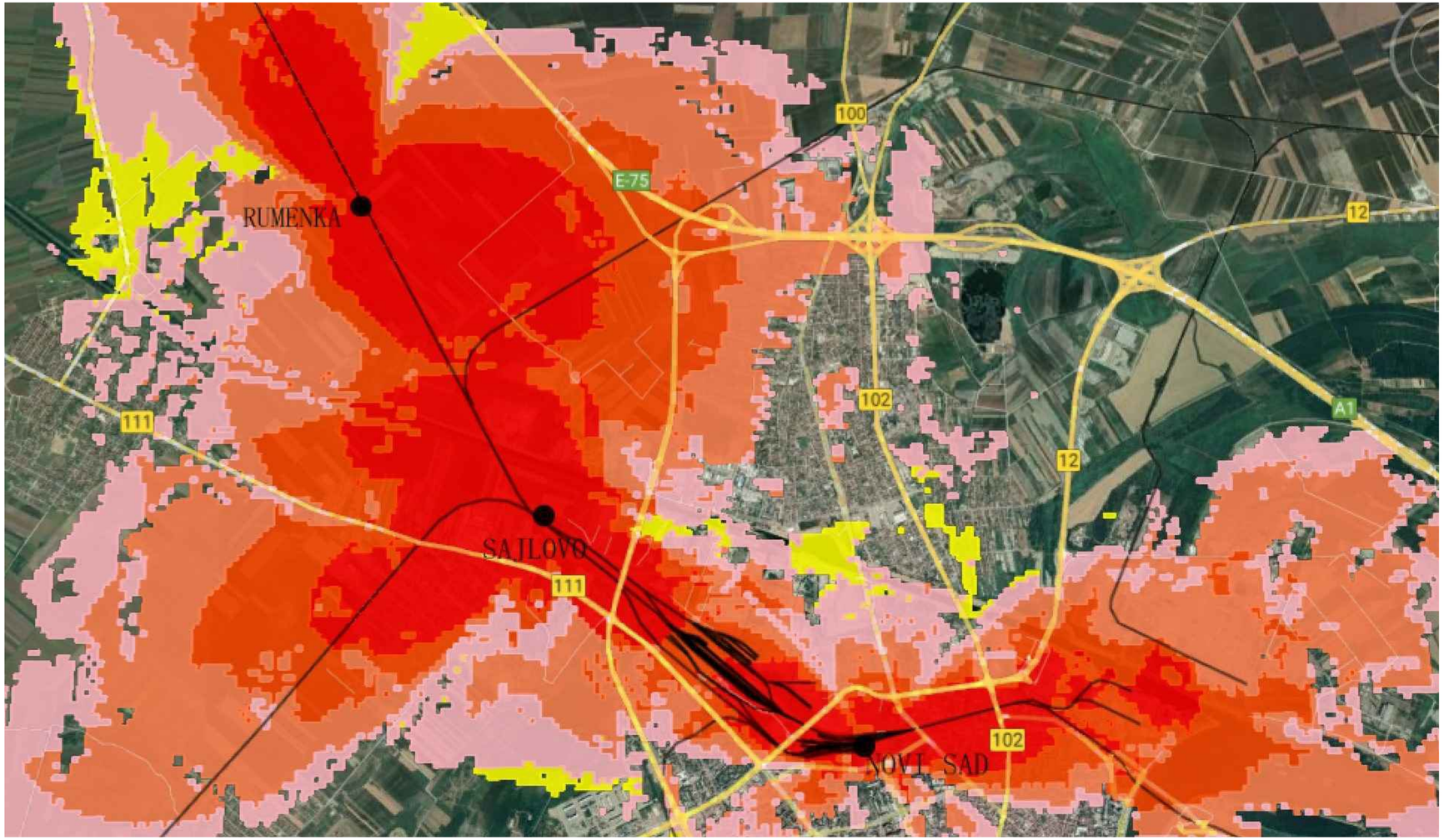
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 22
Results – signal level – handset – part 22

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-73



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 Р090 18 Инжењерска комора Србије Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

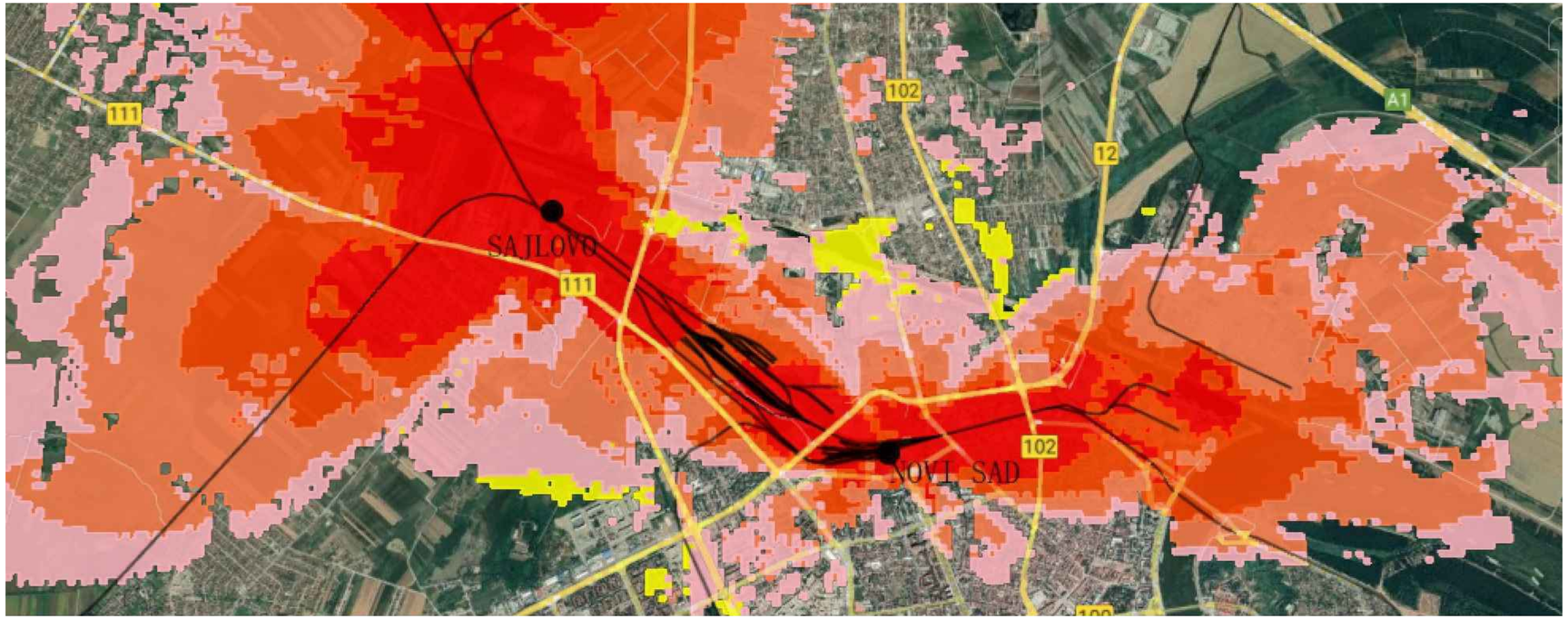
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 1
Results – C/I – handset – part 1

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-74



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

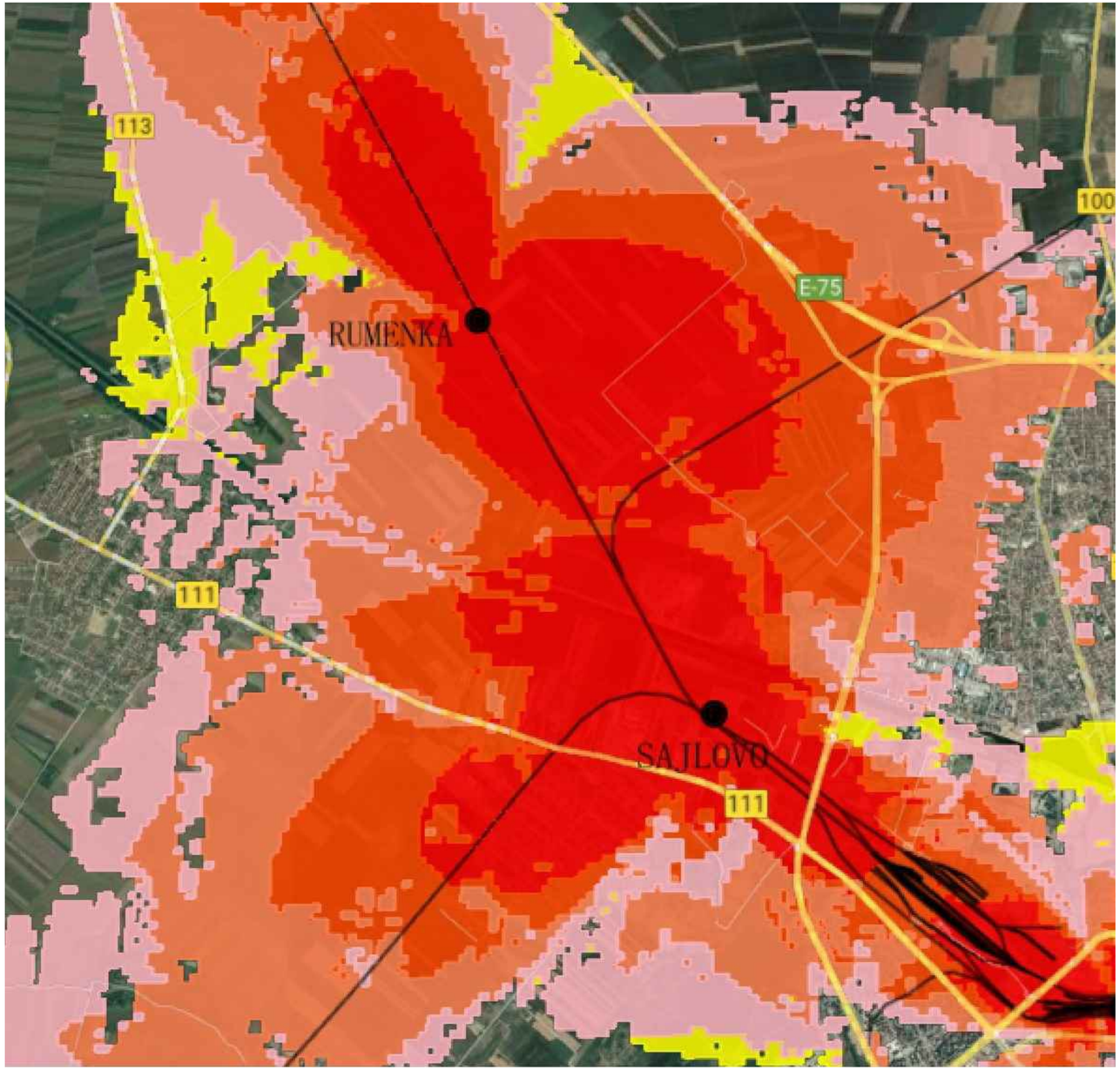
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 2
Results – C/I – handset – part 2

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-75



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 Р090 18 Инжењерска комора Србије Овлашћени пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 3

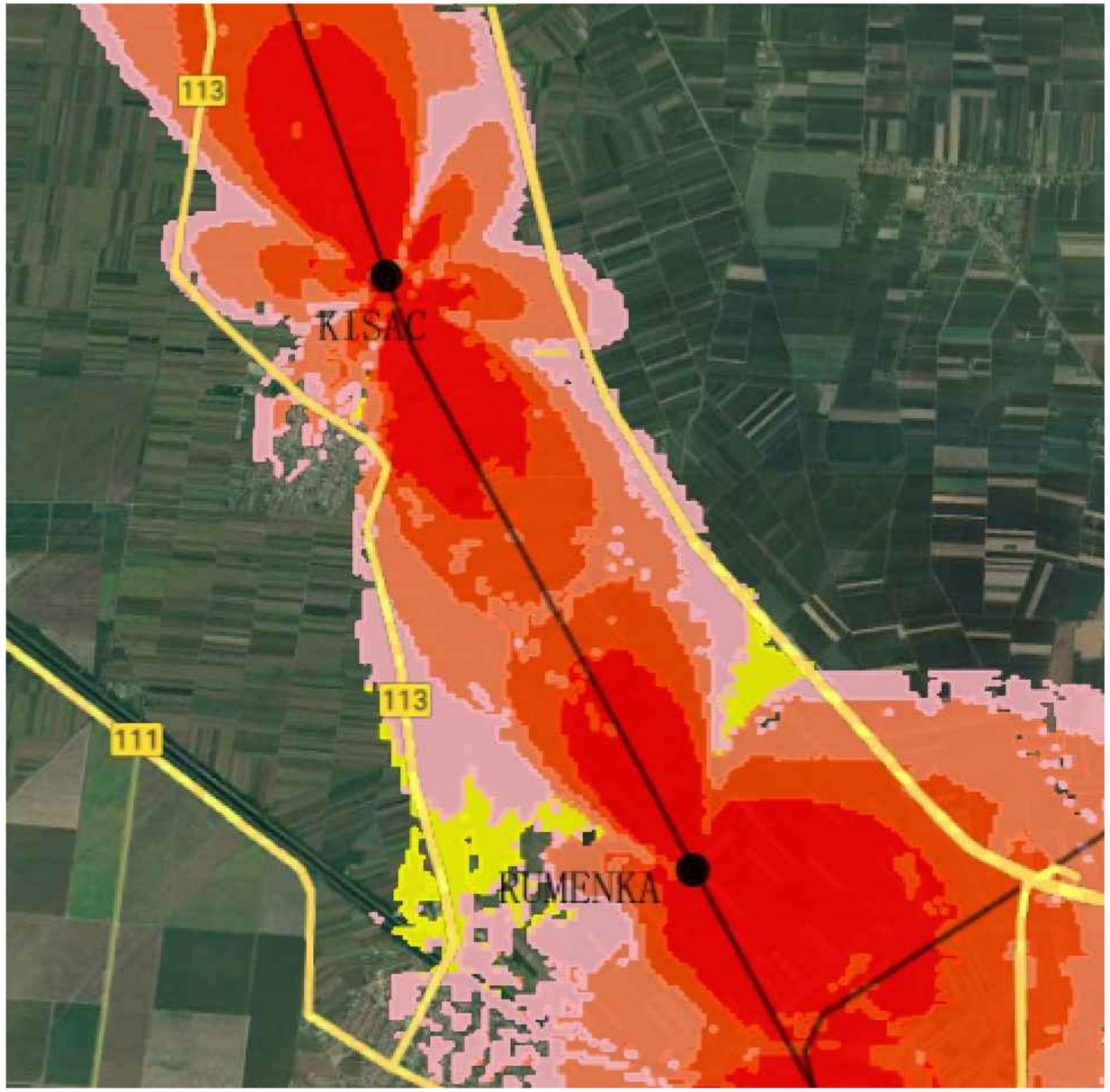
Results – C/I – handset – part 3

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.

Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-76



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitića 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

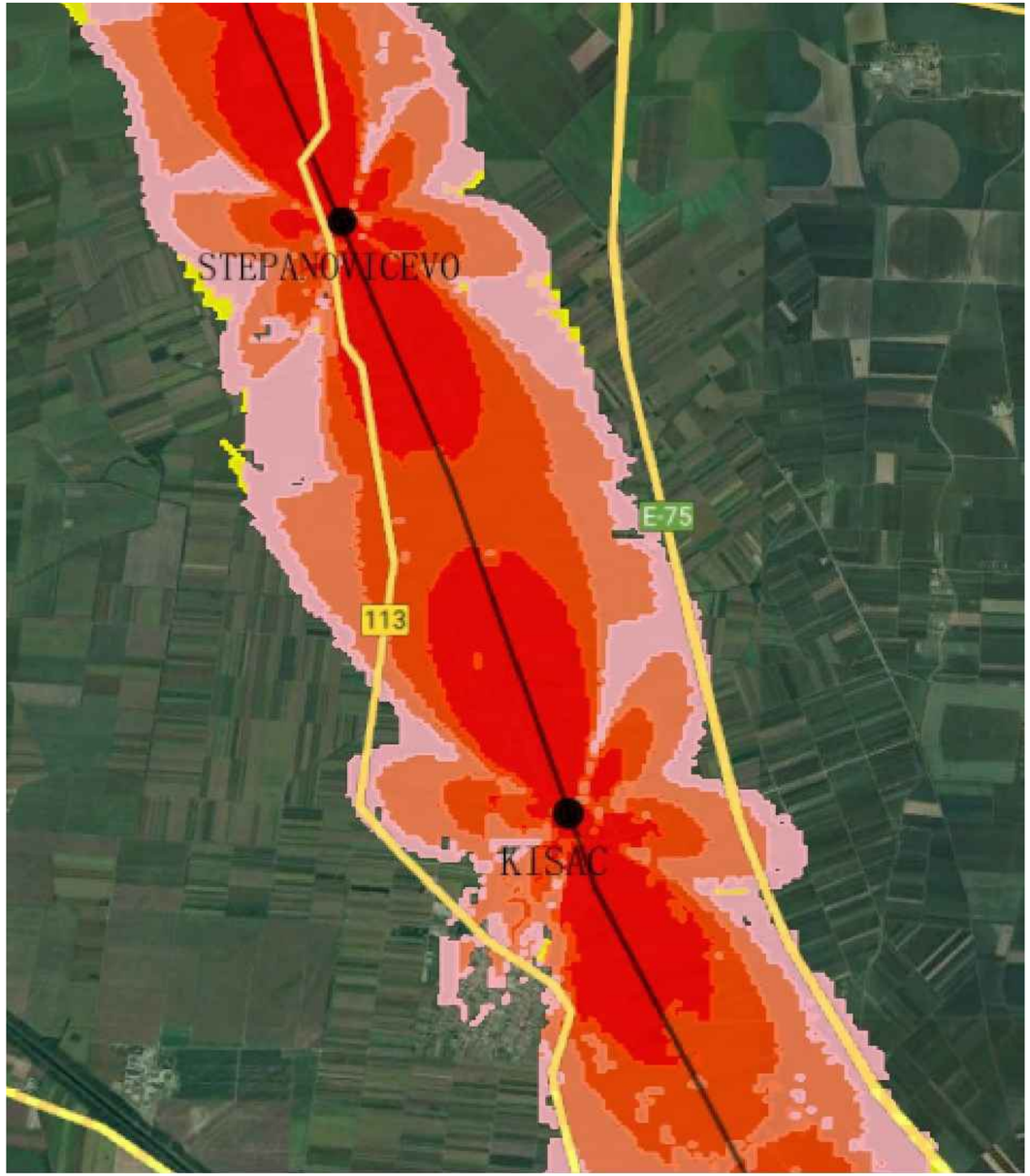
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 4

Results – C/I – handset – part 4

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Број лиценце / License number: 353 P090 18	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-77



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18
Овлашћени пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

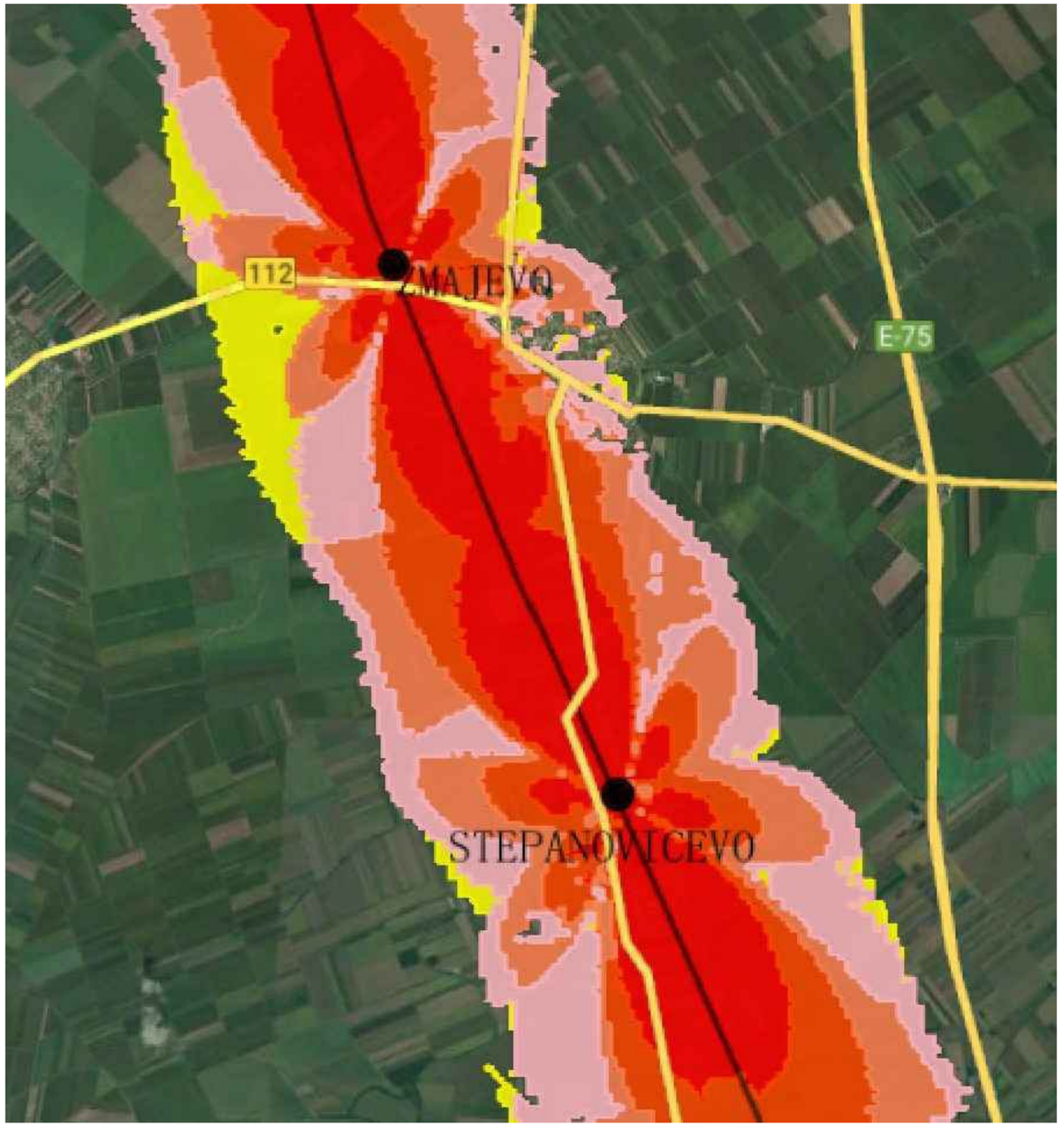
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 5

Results – C/I – handset – part 5

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-78



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

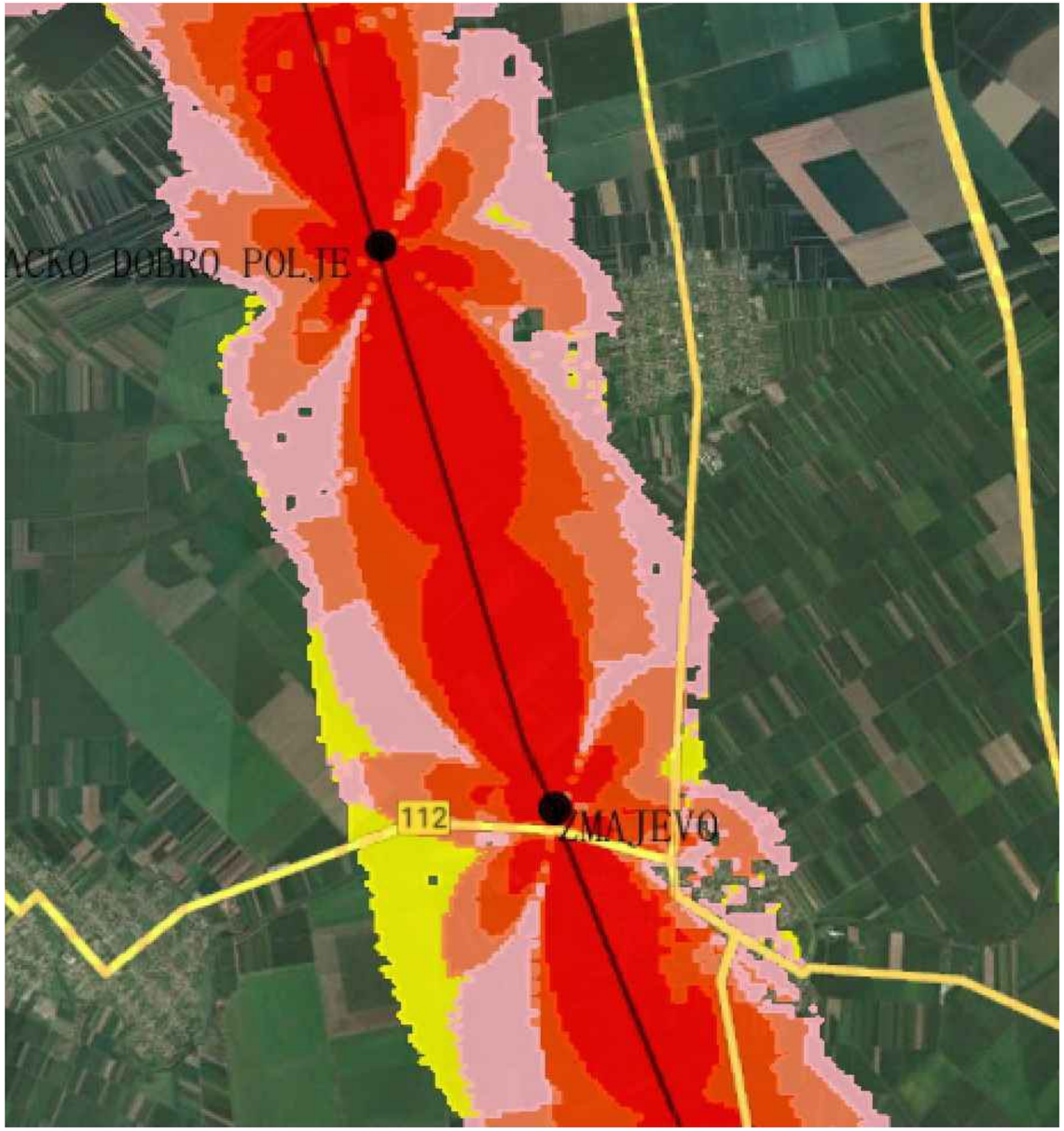
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 6

Results – C/I – handset – part 6

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-79



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

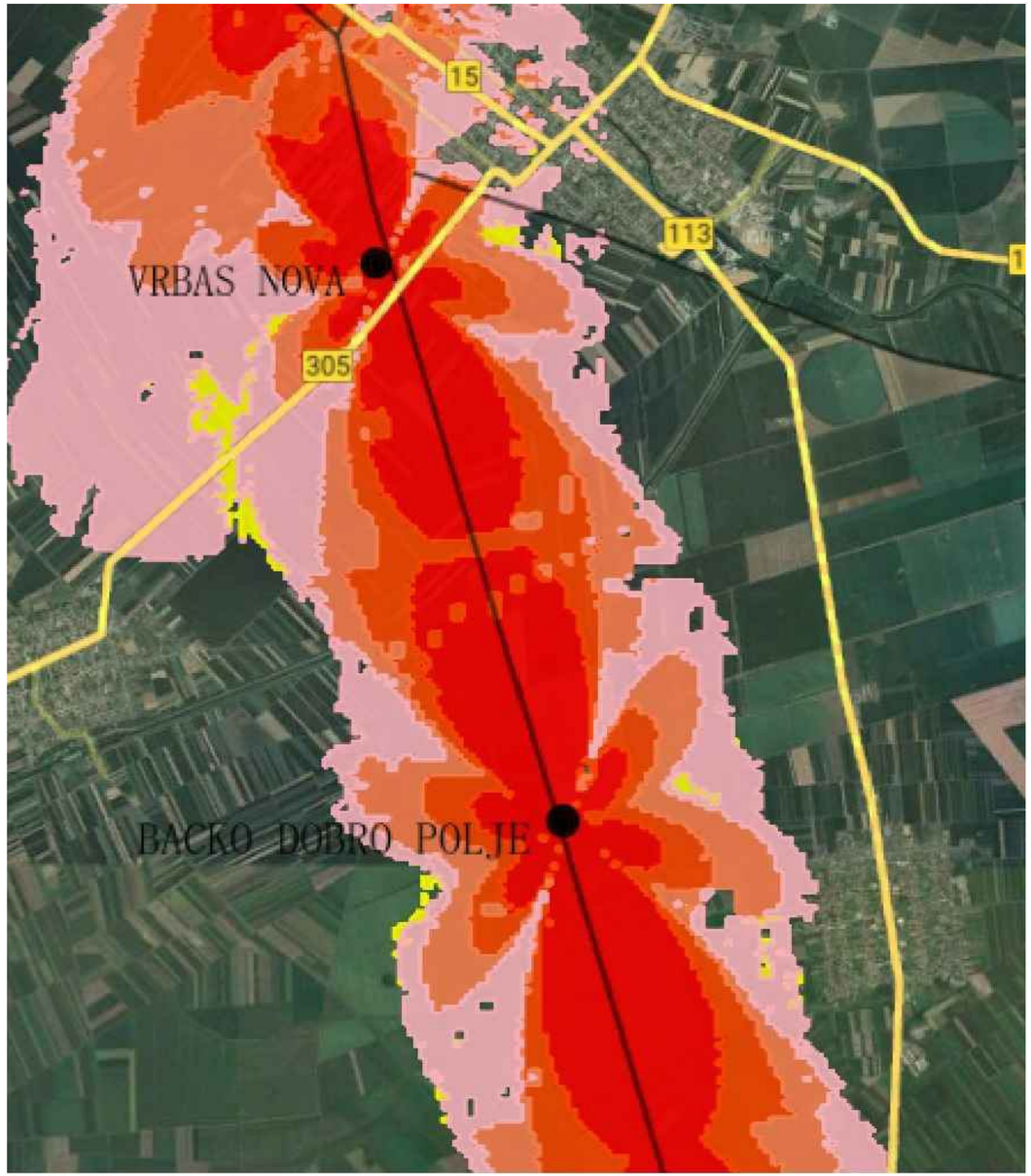
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 7

Results – C/I – handset – part 7

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-80



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 Р090 18 Инжењерска комора Србије Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

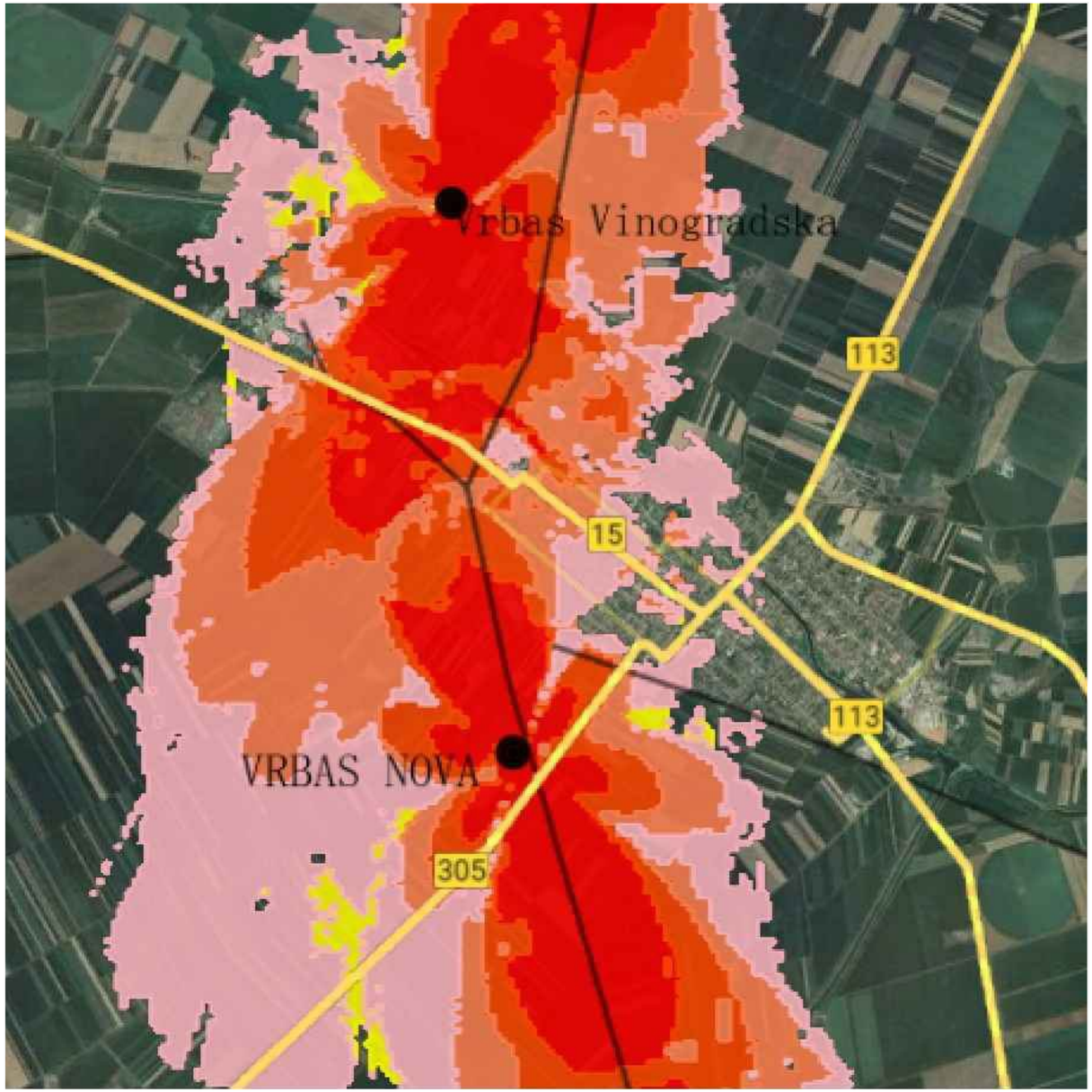
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 8

Results – C/I – handset – part 8

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-81



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

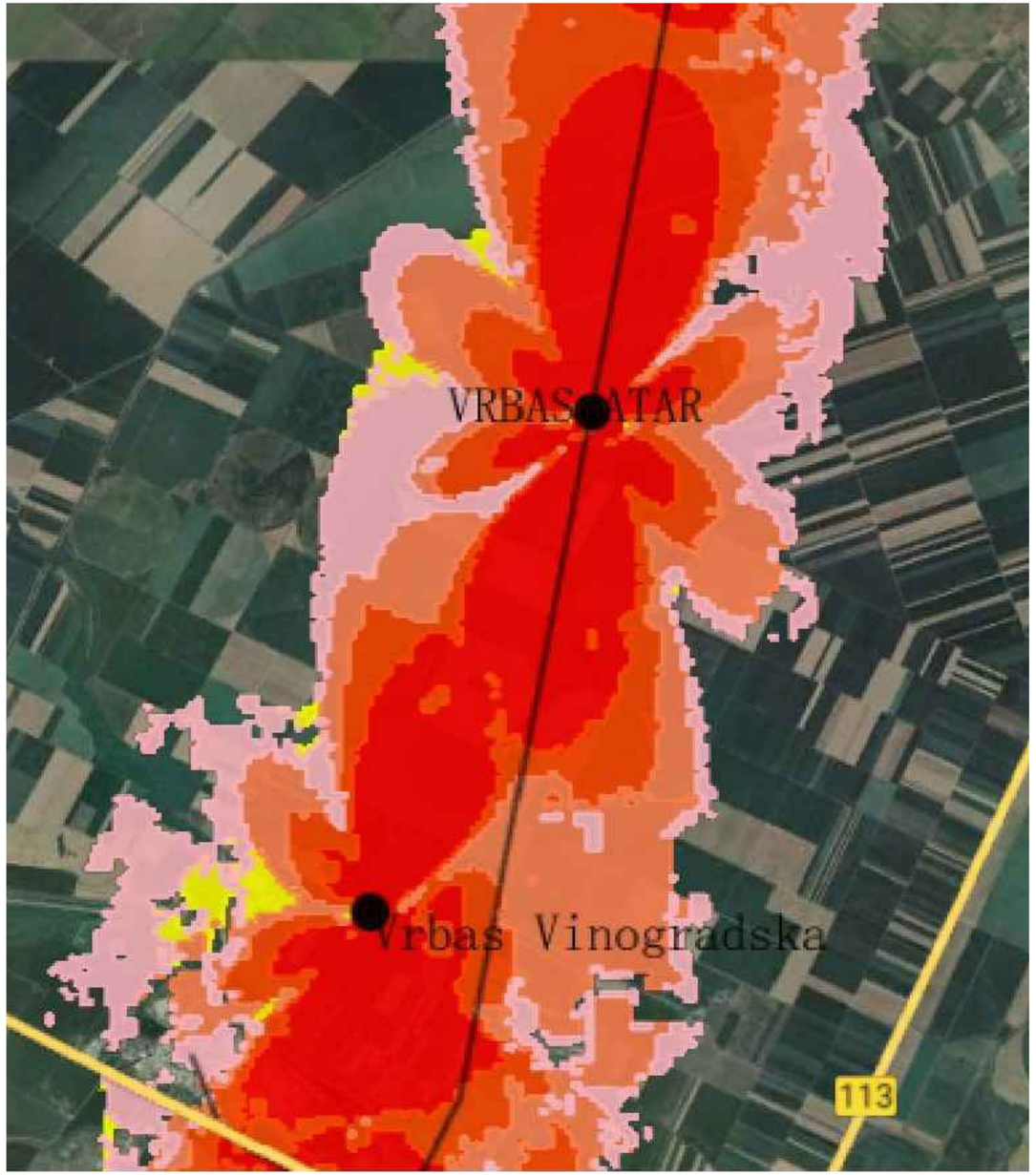
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 9
Results – C/I – handset – part 9

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-82



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18 Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

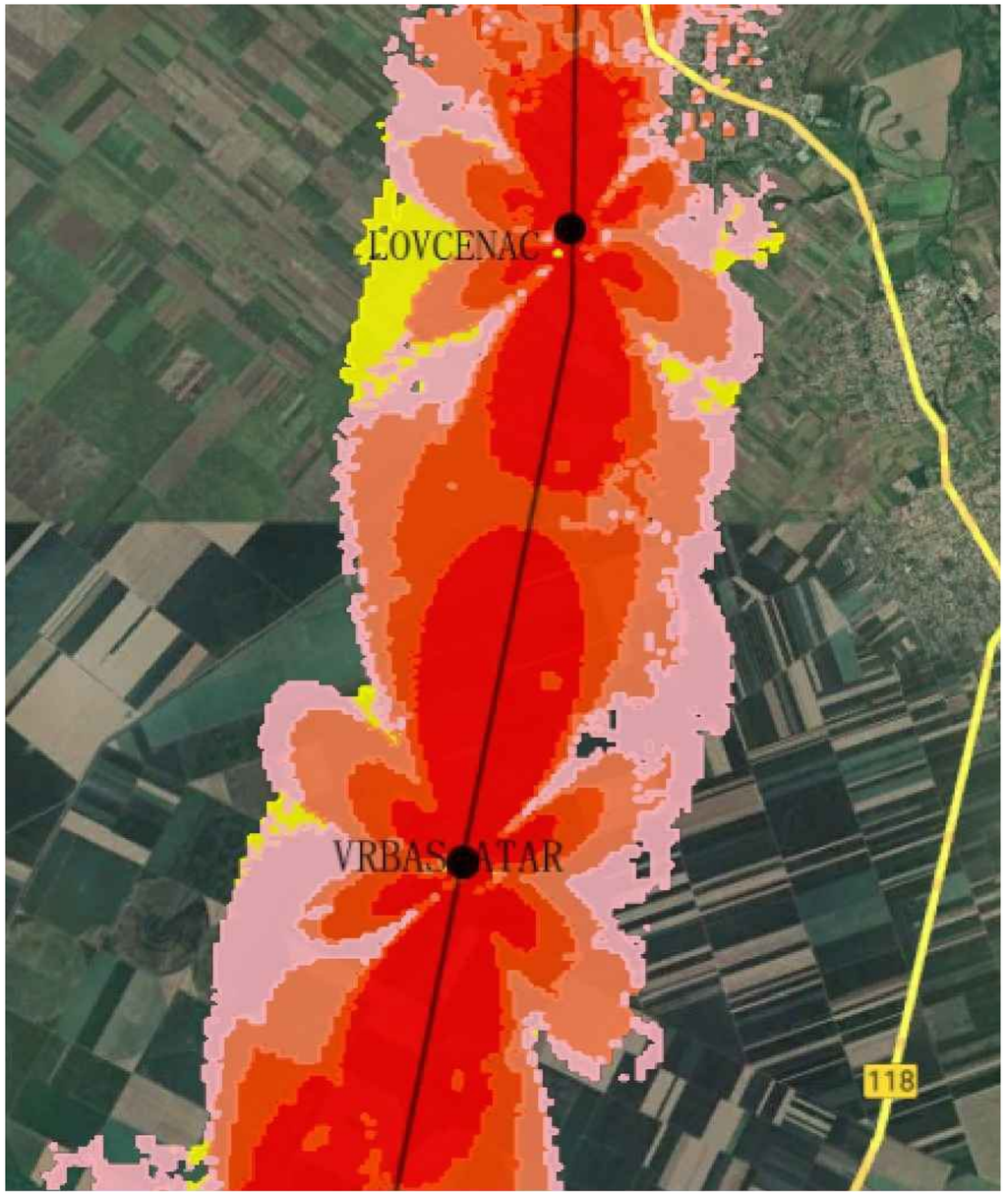
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 10

Results – C/I – handset – part 10

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-83



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

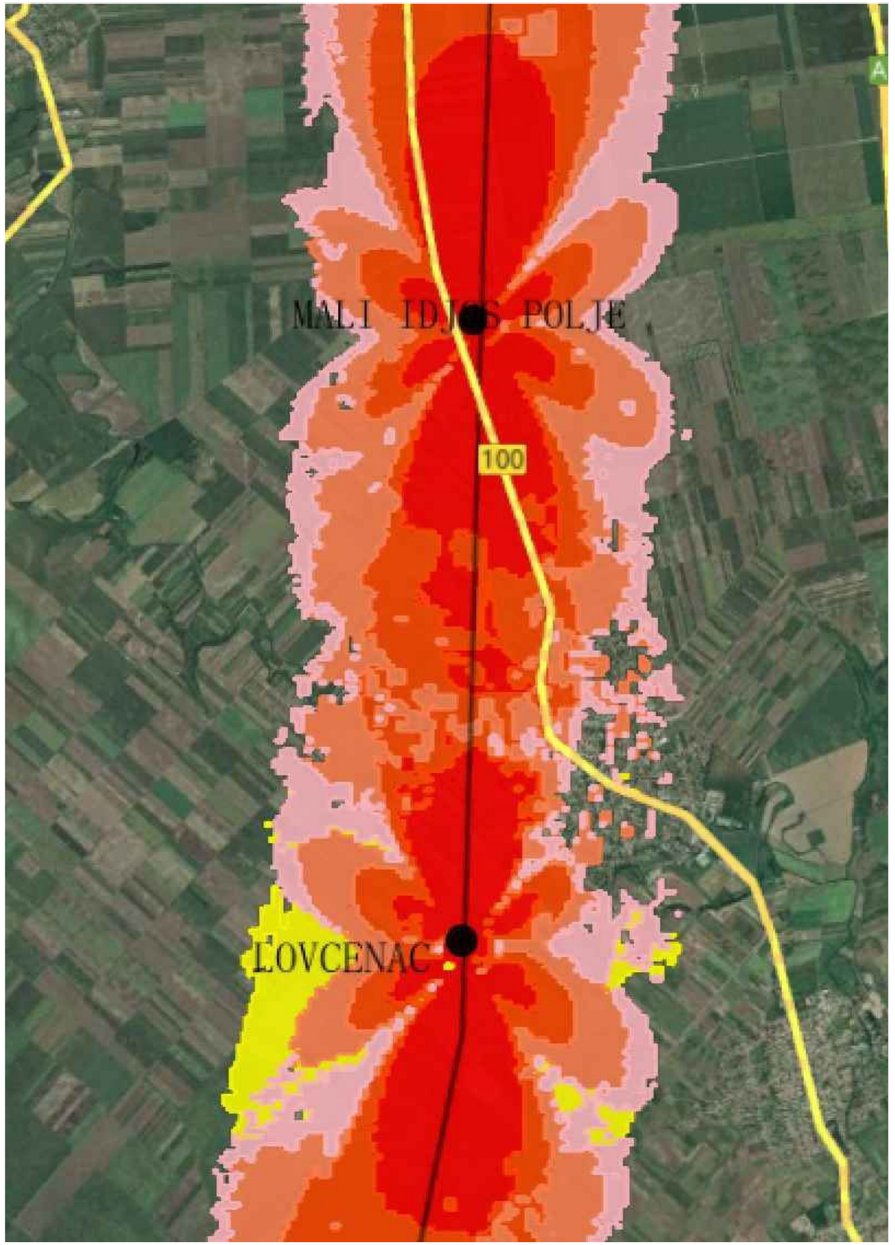
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 11
Results – C/I – handset – part 11

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-84



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

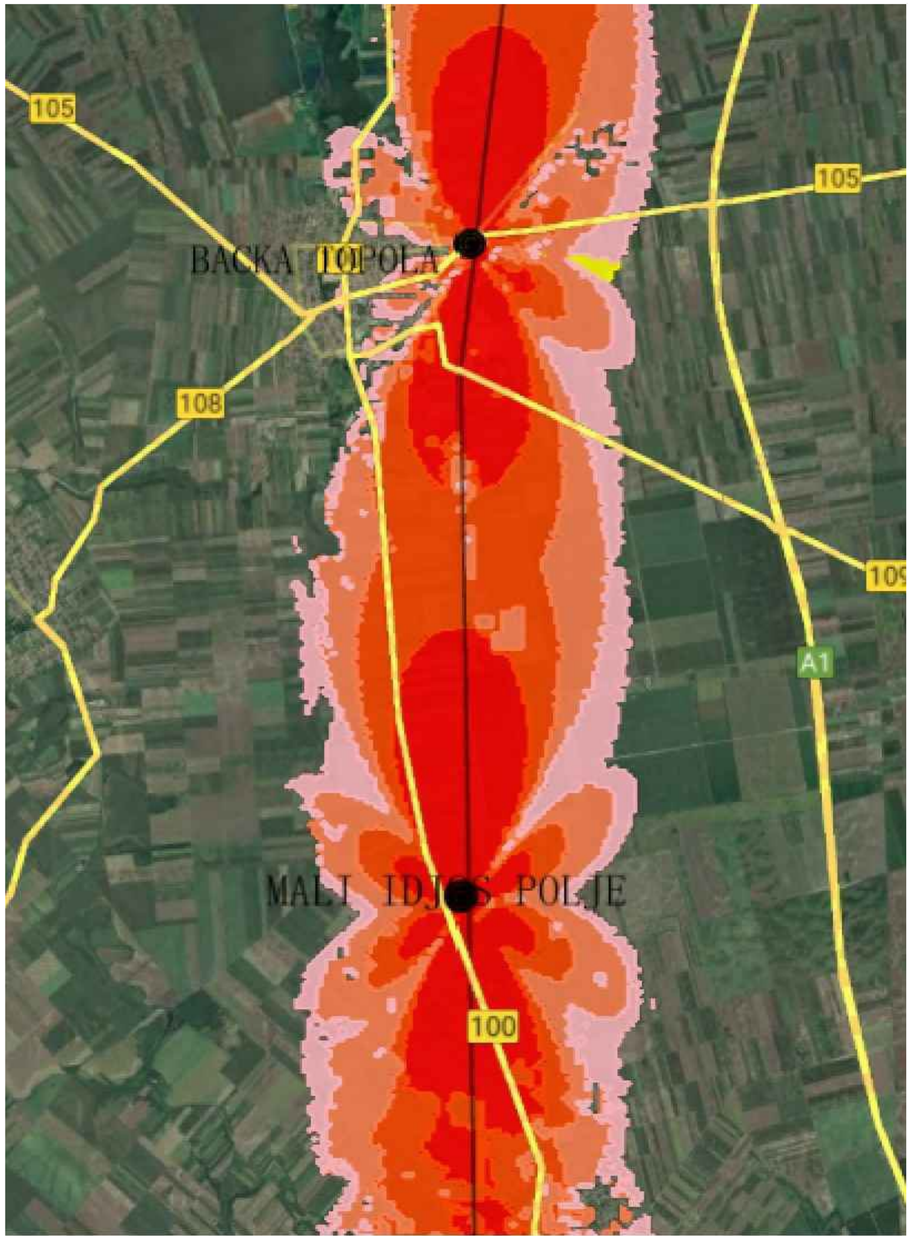
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 12

Results – C/I – handset – part 12

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-85



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

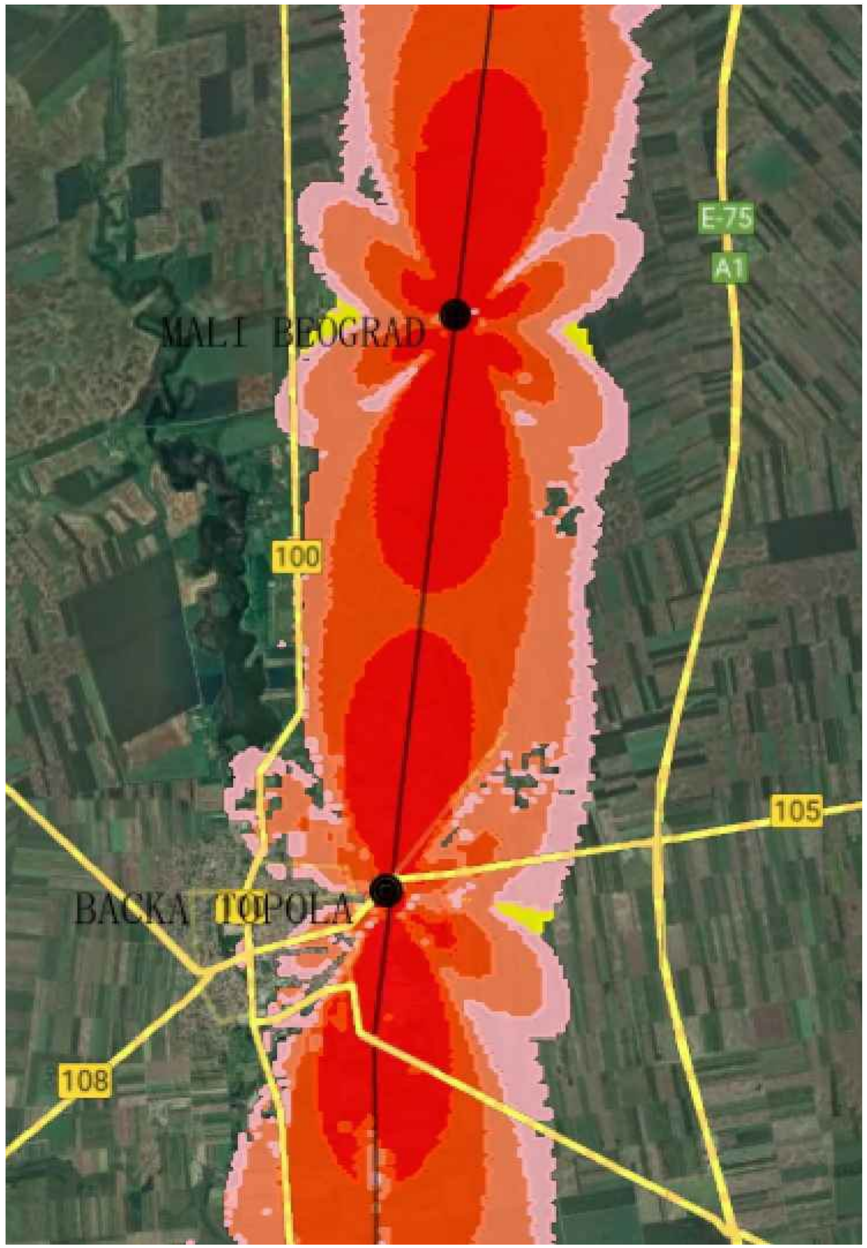
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 13
Results – C/I – handset – part 13

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-86



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitića 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

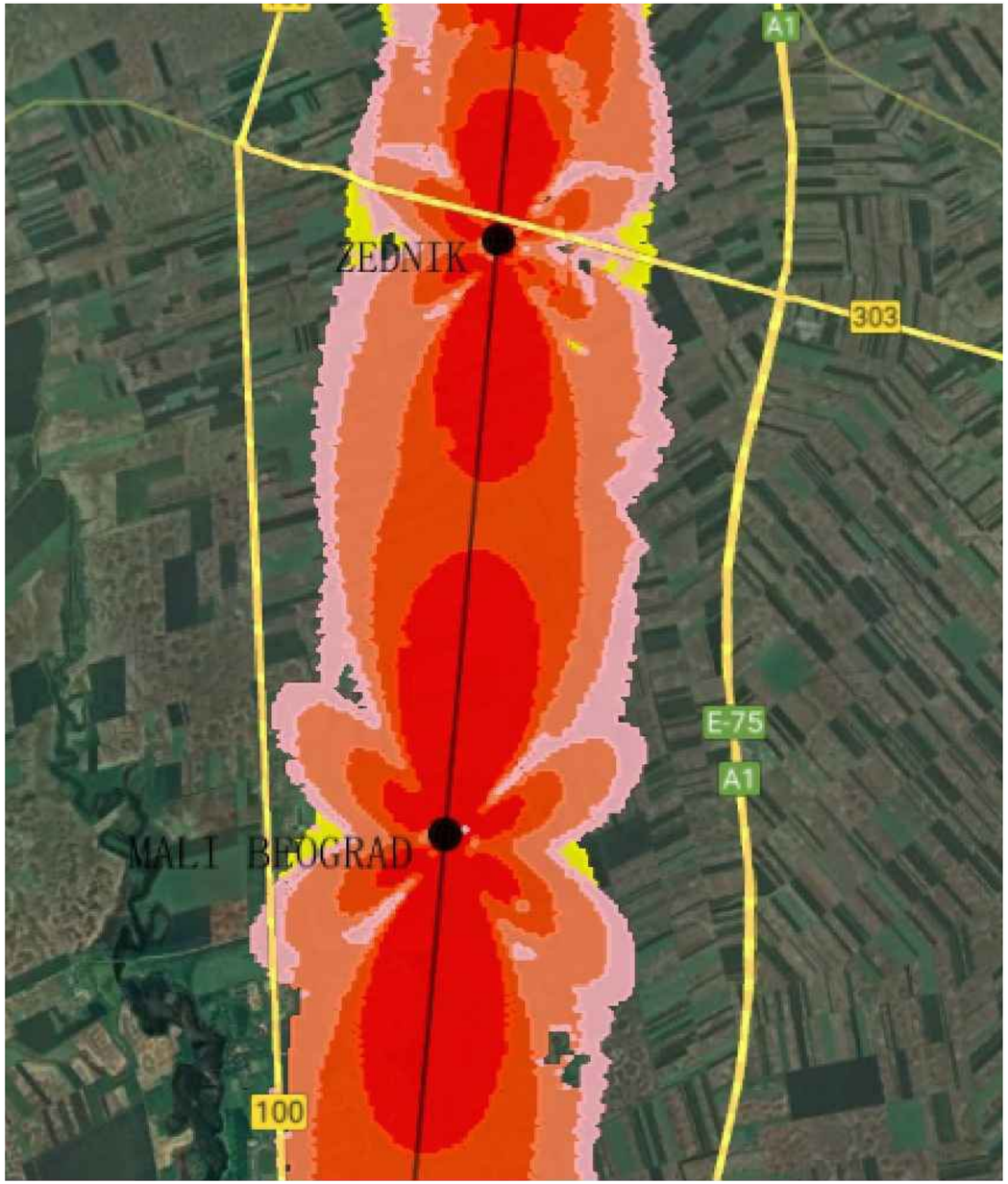
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 14

Results – C/I – handset – part 14

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел. Број лиценце / License number: 353 P090 18	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-87



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

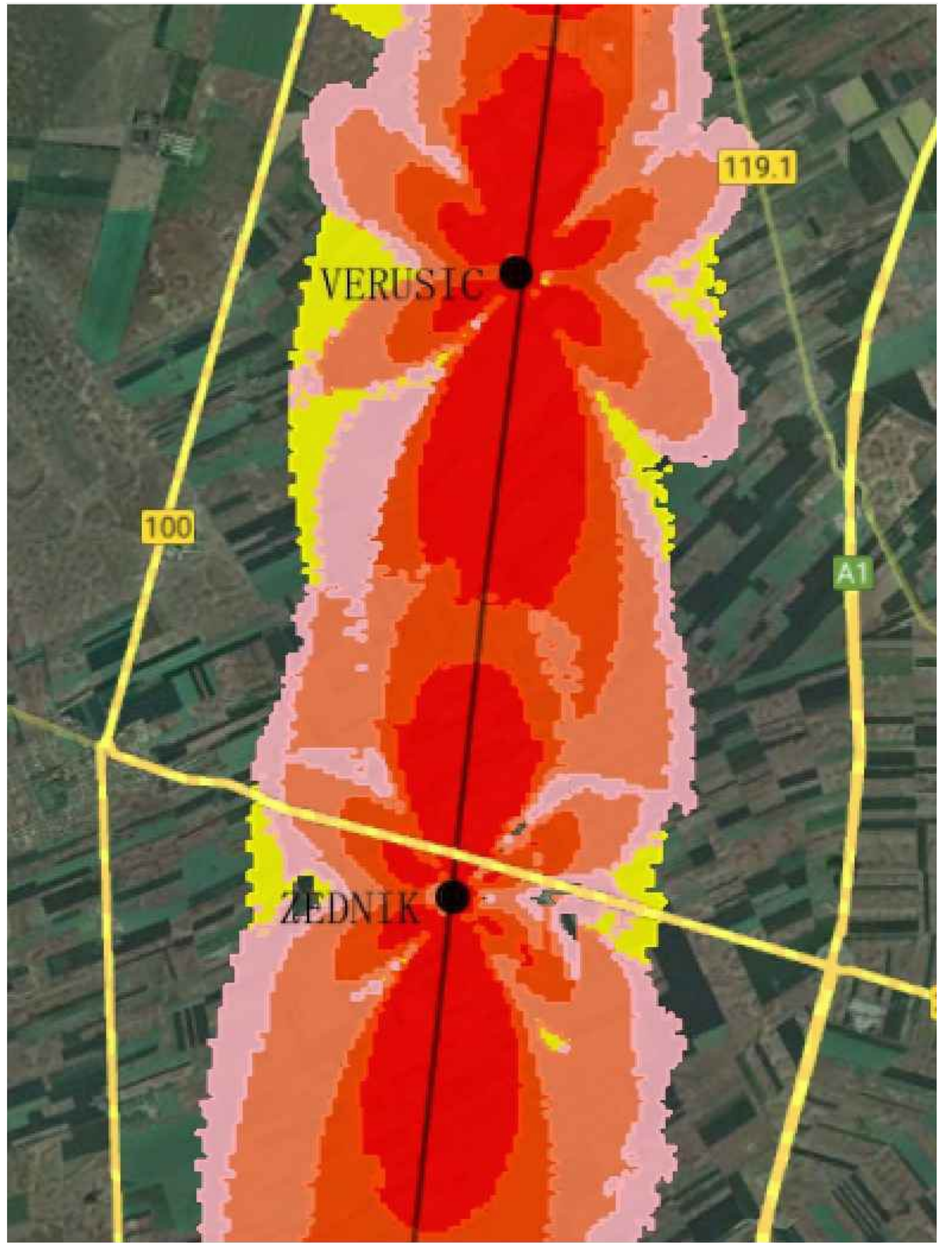
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 15
Results – C/I – handset – part 15

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-88



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

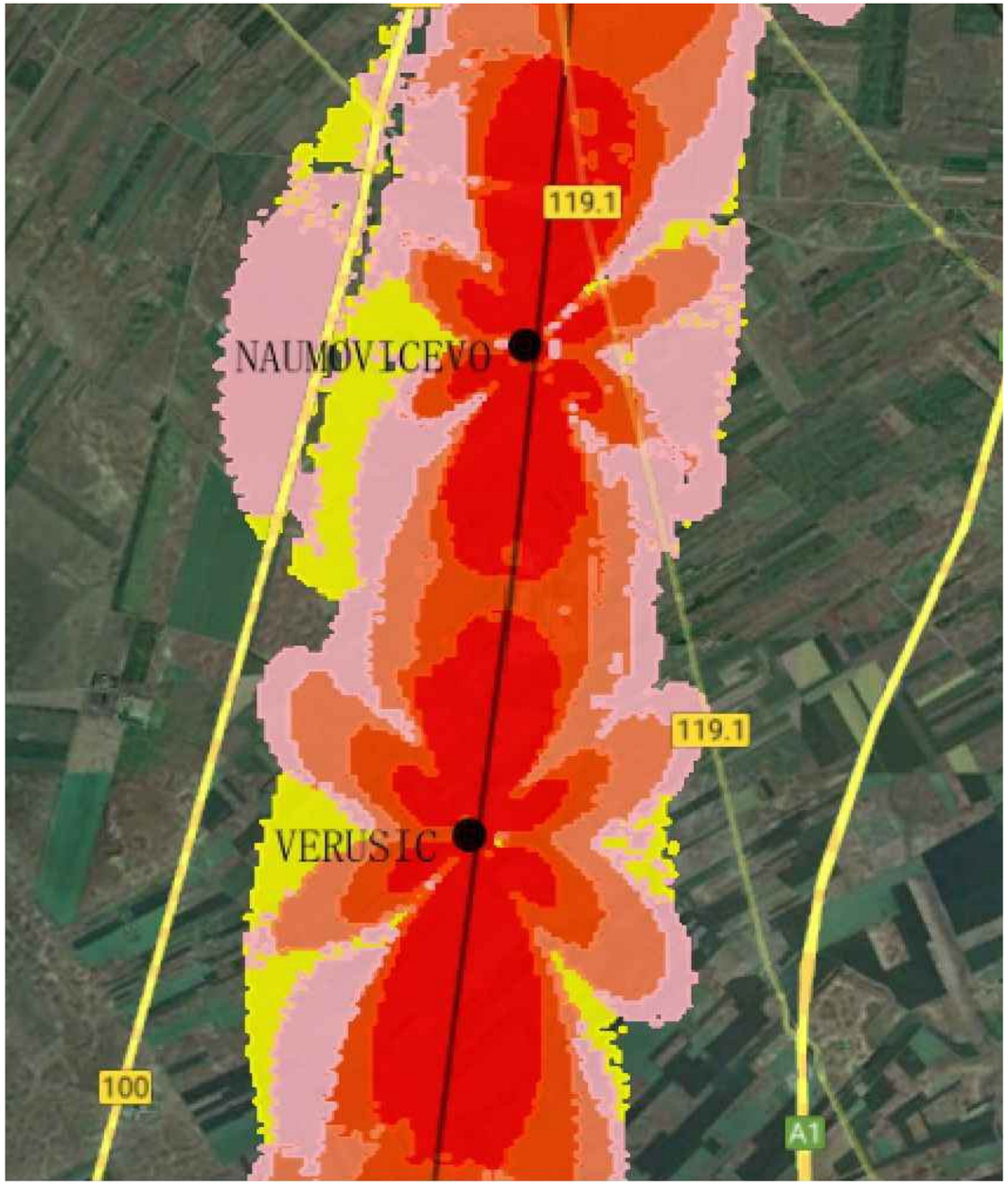
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 16
Results – C/I – handset – part 16

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-89



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

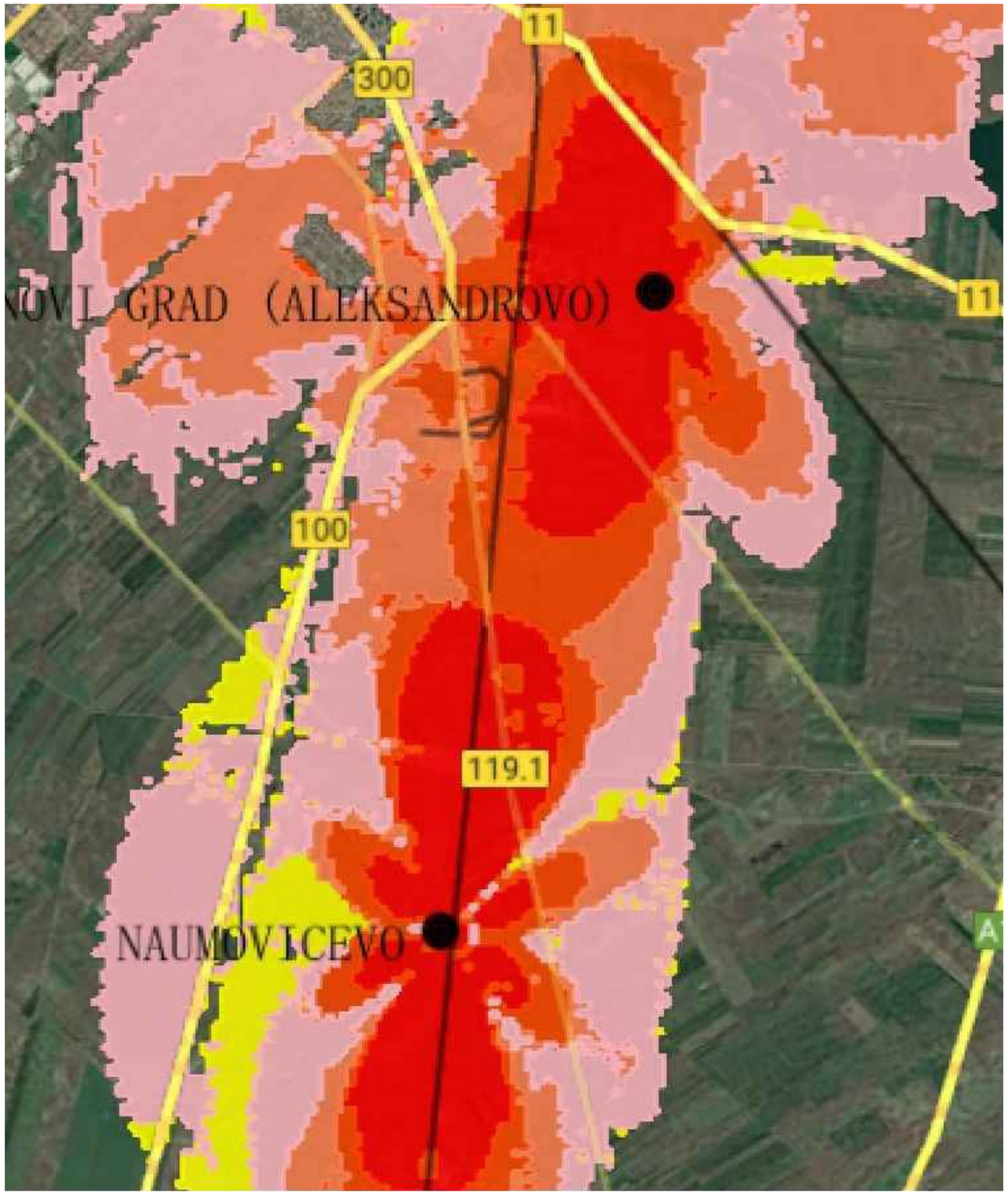
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 17

Results – C/I – handset – part 17

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-90



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

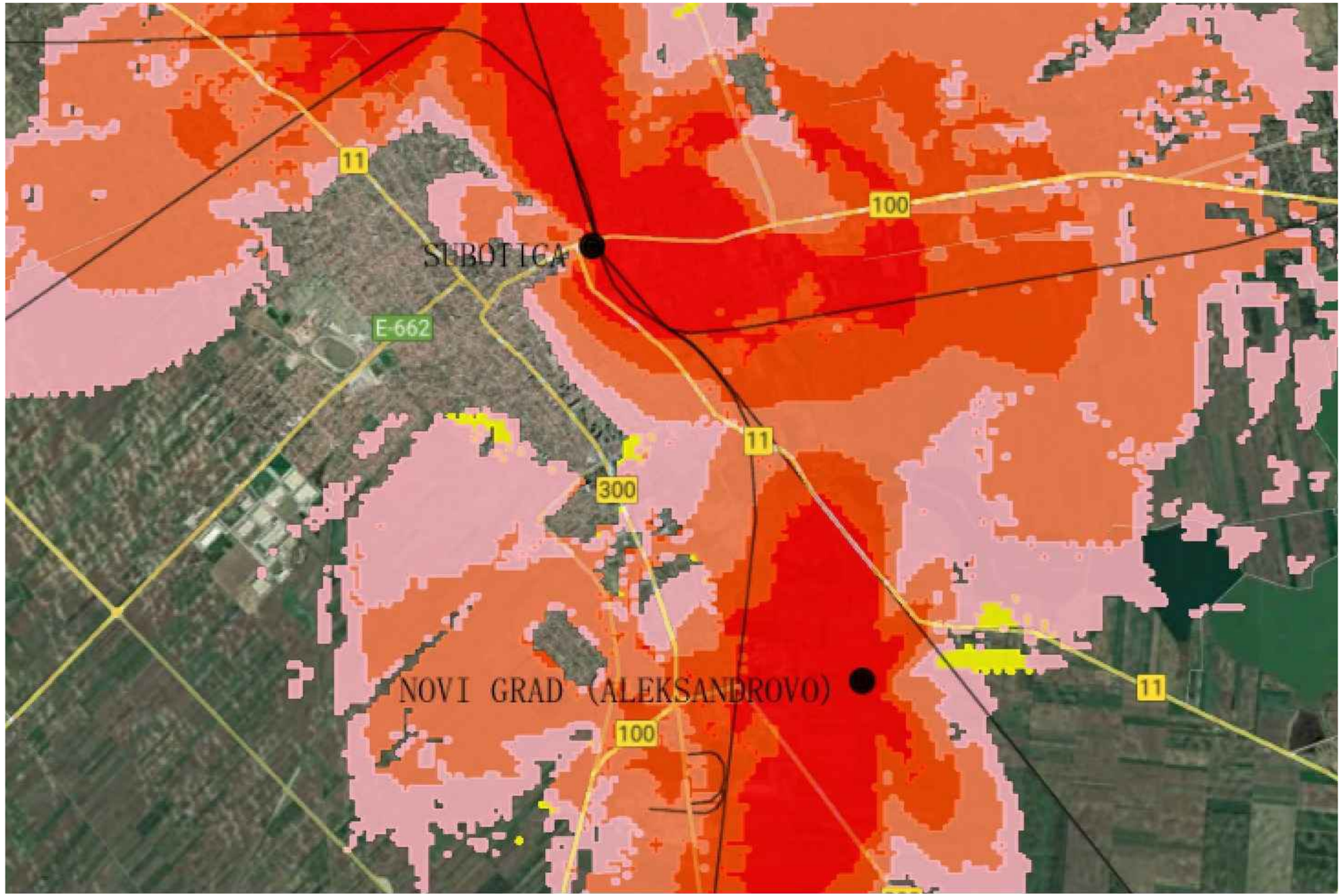
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 18

Results – C/I – handset – part 18

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-91



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

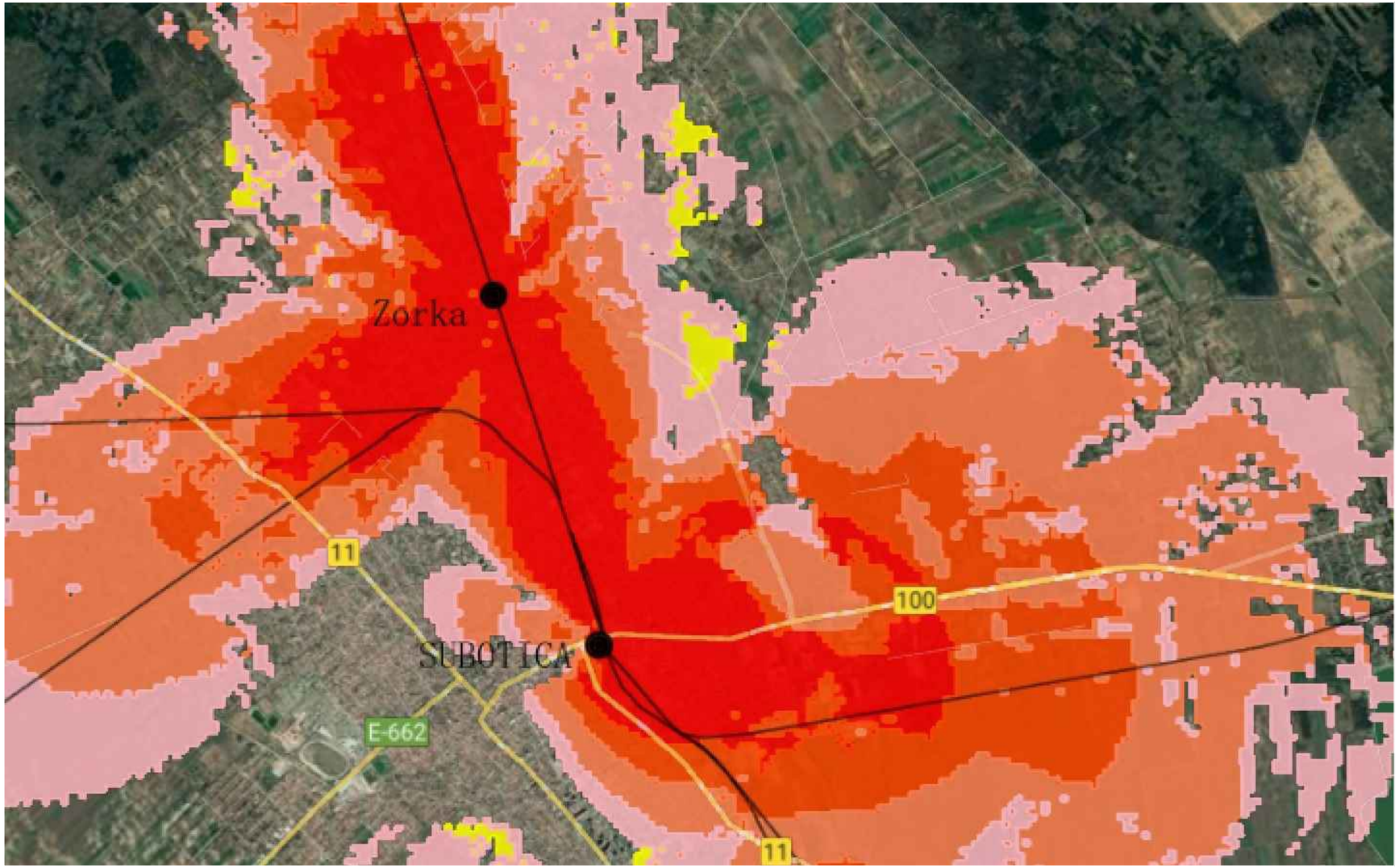
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 19
Results – C/I – handset – part 19

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-92



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Инжењерска комора Србије
Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18
Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

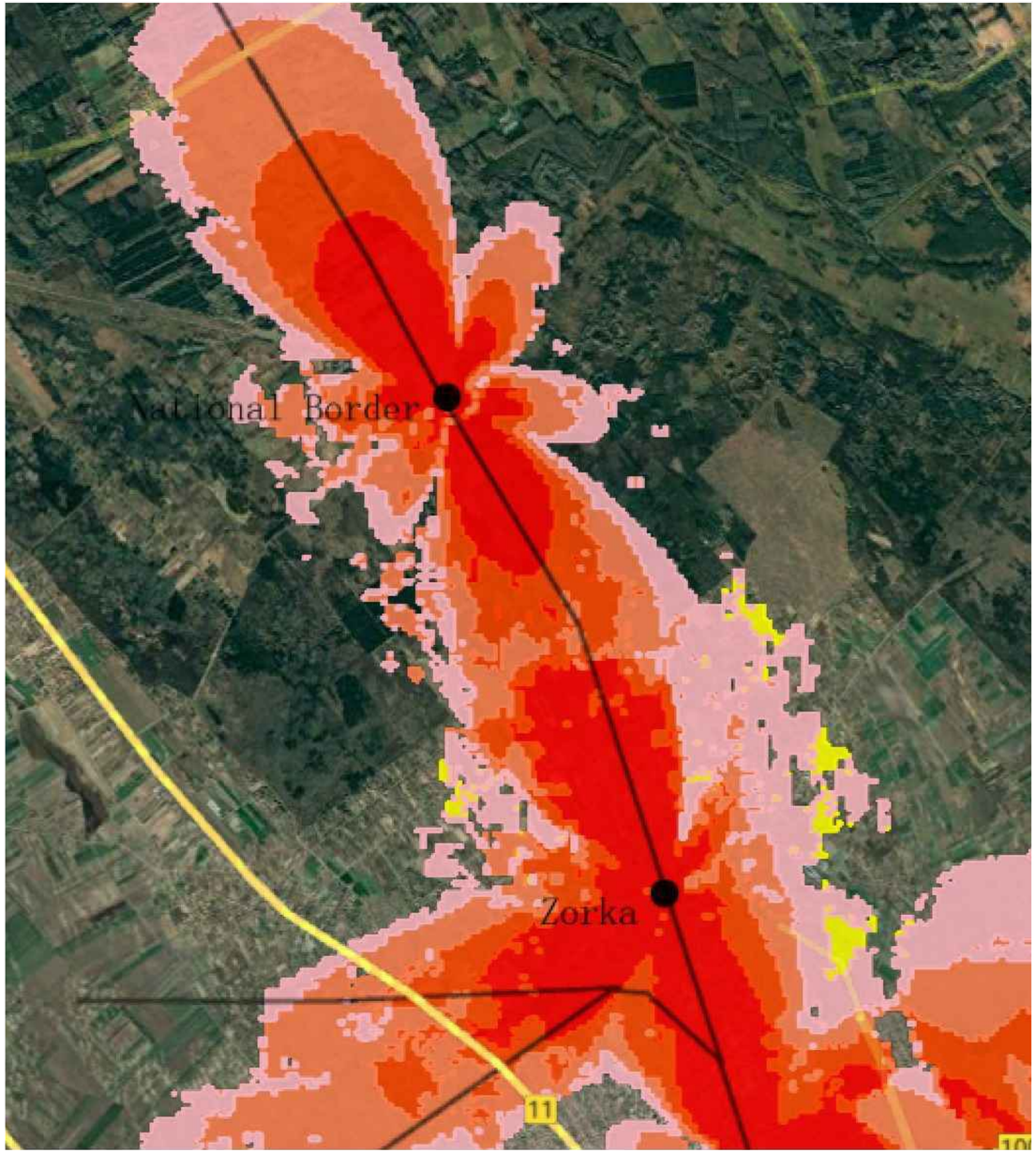
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 20
Results – C/I – handset – part 20

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-93



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Горан З. Димић дипл. инж. ел. 353 П090 18 Одговорни пројектант

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /

DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

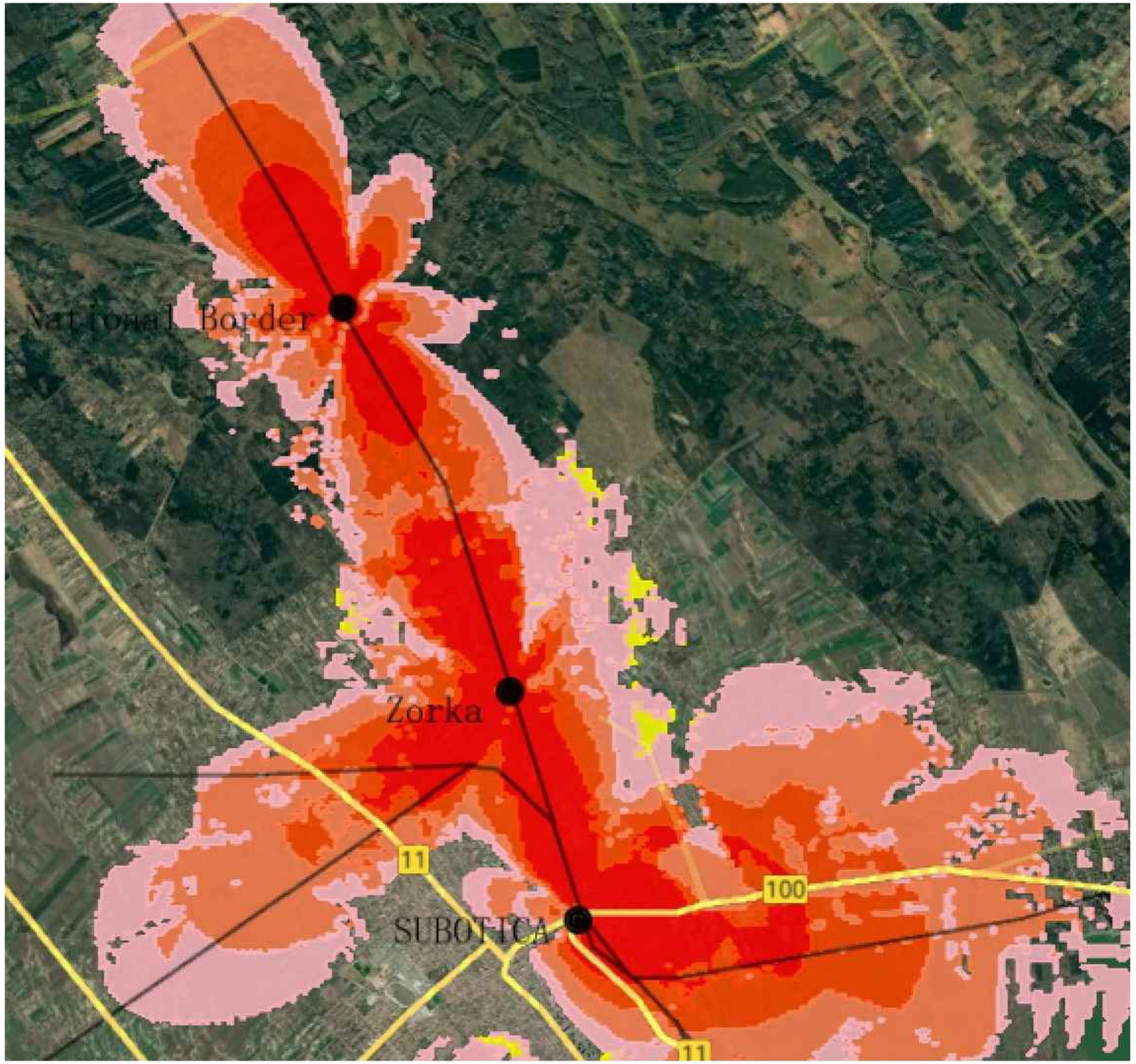
Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 21

Results – C/I – handset – part 21

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-94



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

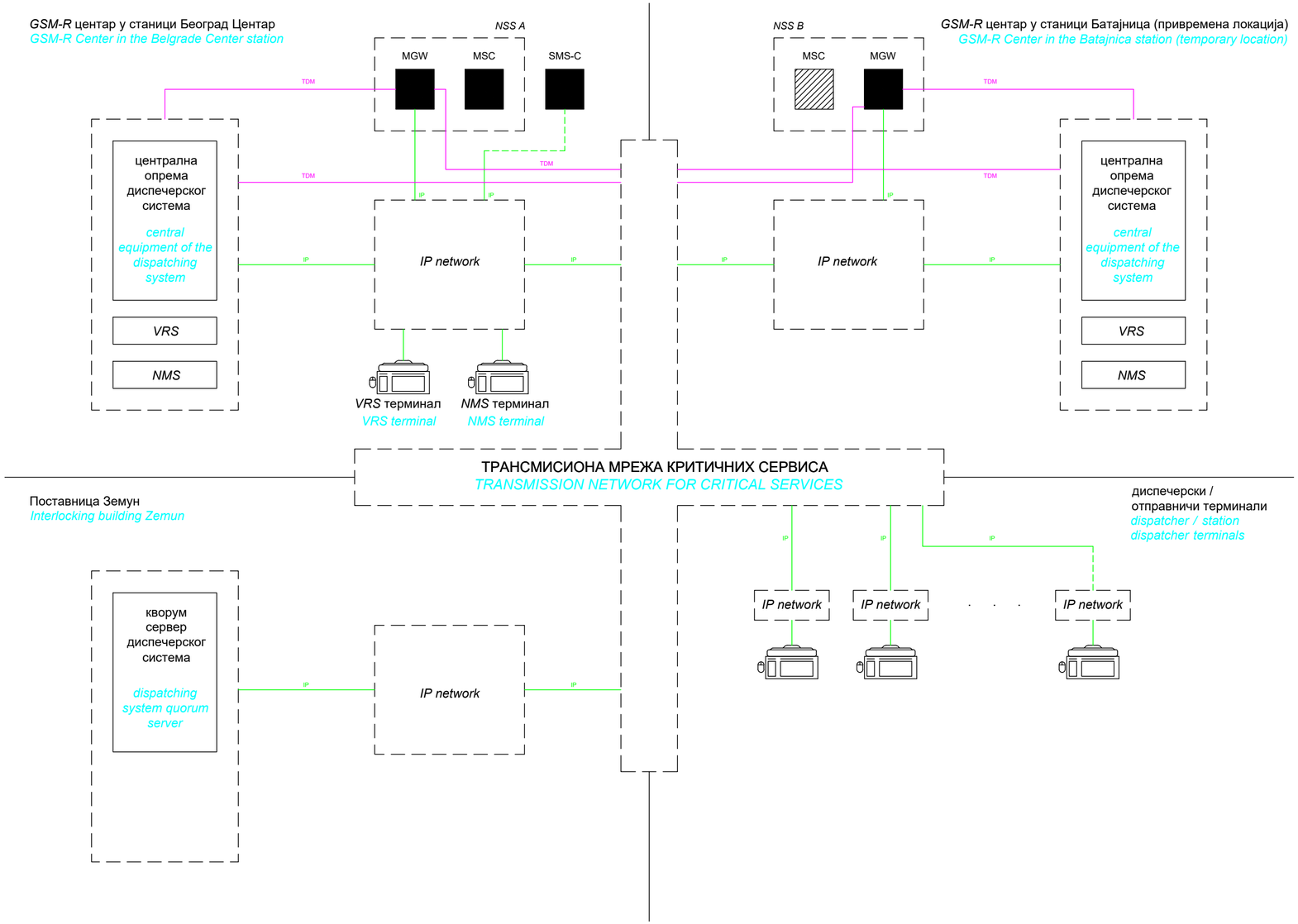
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 22
Results – C/I – handset – part 22

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-95



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

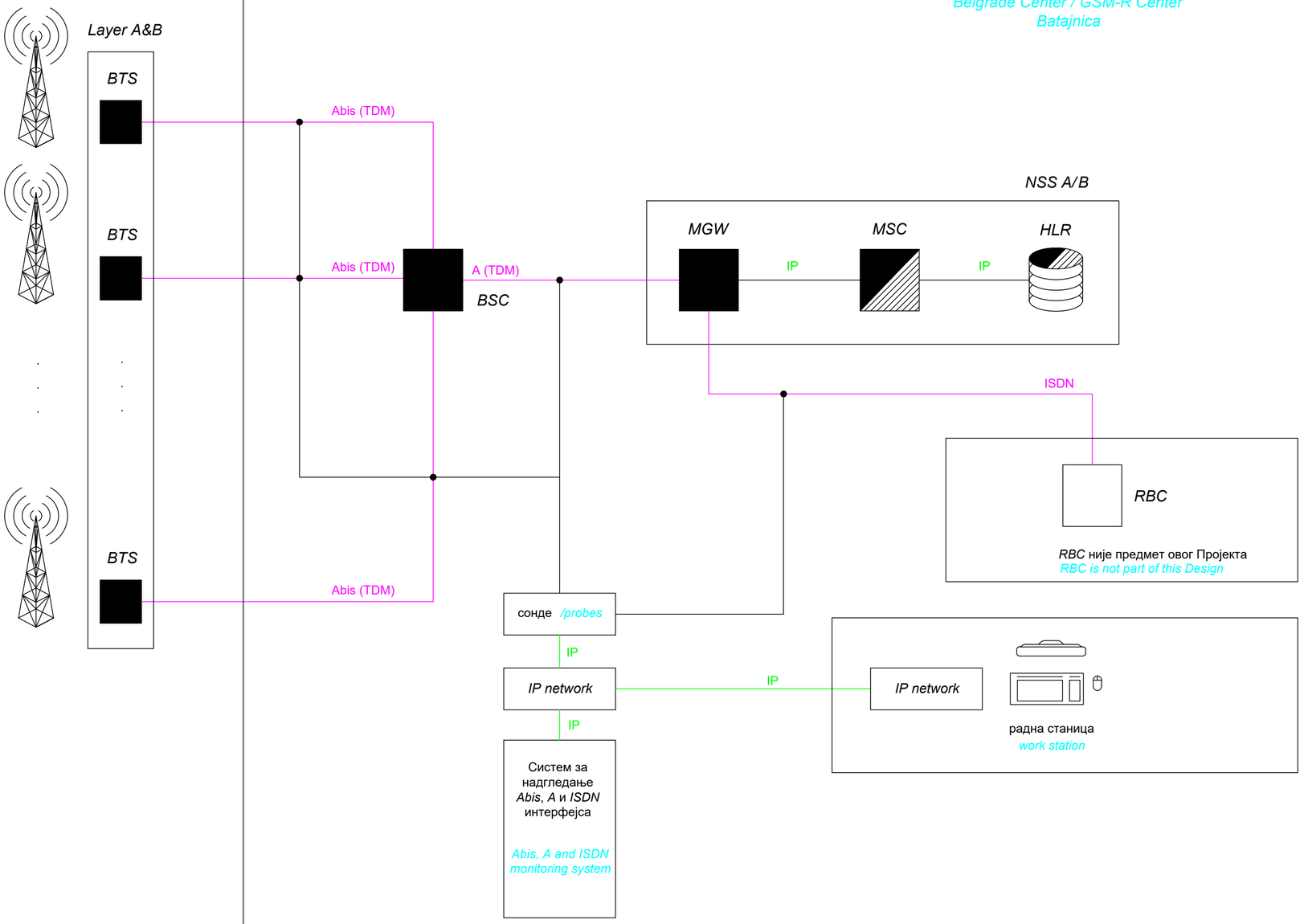
Назив цртежа / Drawing name:
Блок шема - *EIRENE* диспечерски систем, *VRS*
Block diagram - EIRENE dispatching system, VRS

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-96

Београд Центар / *GSM-R* центар Батајница
Belgrade Center / GSM-R Center Batajnica



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

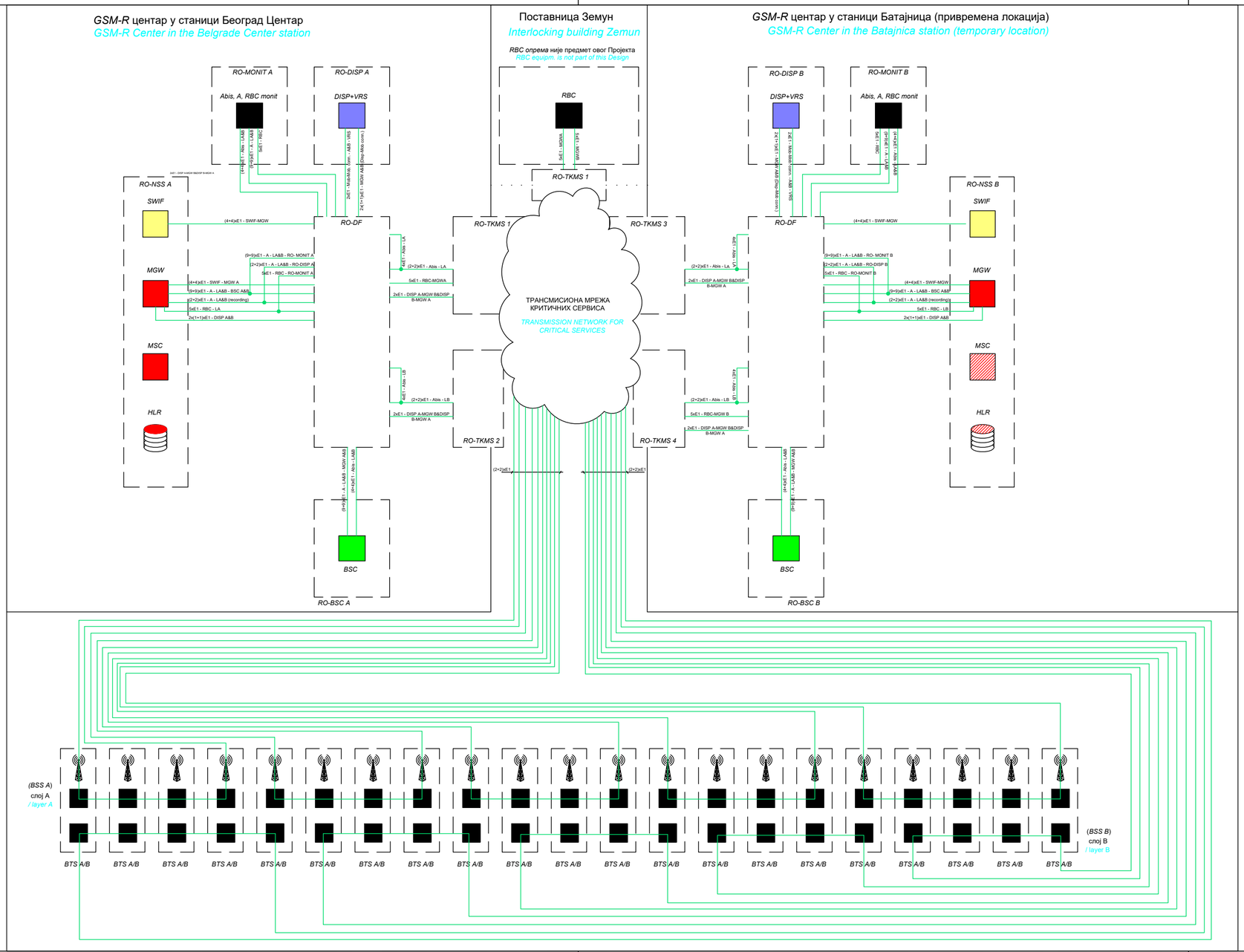
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Блок шема - систем за надгледање *Abis* и *A* интерфејса и интерфејса ка *RBC*-у
Block diagram - system for monitoring Abis, A interface and interface toward the RBC

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-97



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

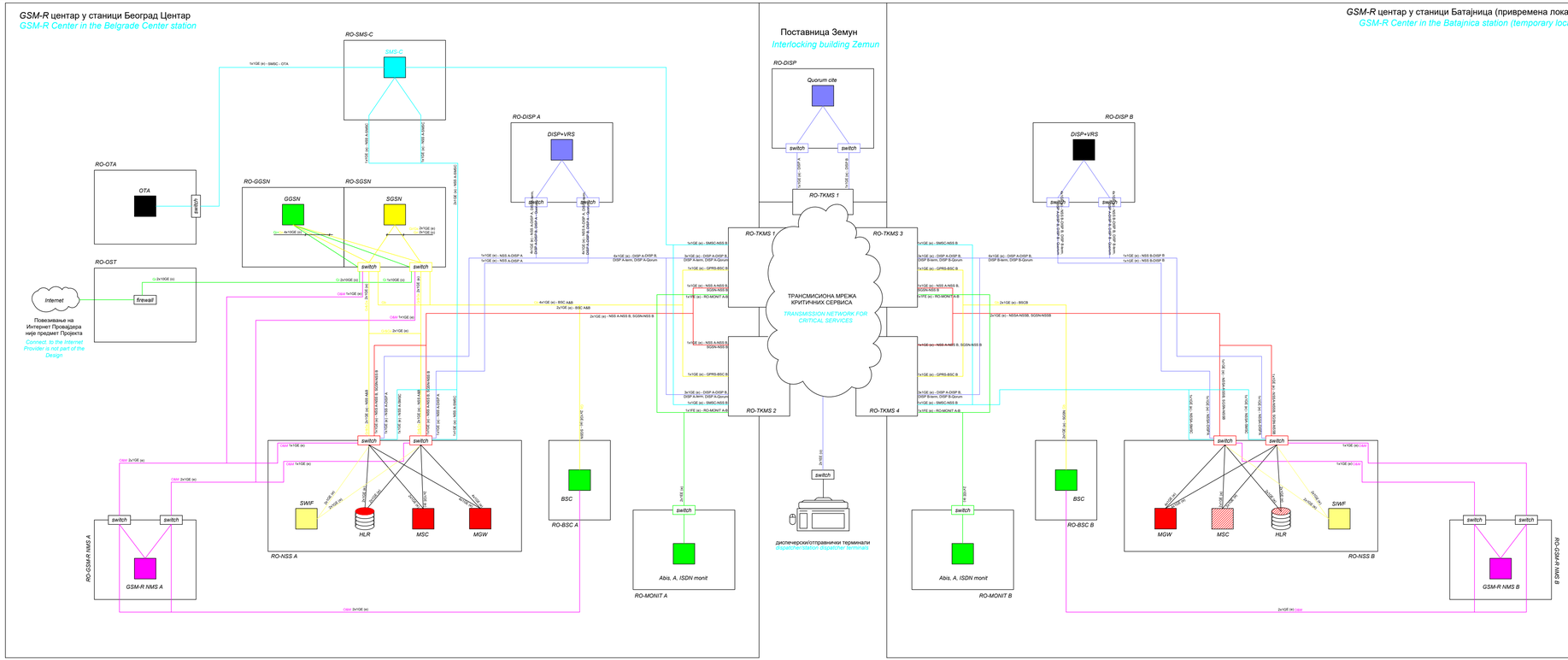
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Блок шема - TDM конекције
Block diagram - TDM connections

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-98



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо, Волгина 15, 11000 Београд, www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорицијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd, Rajka Mišića 8, 11000 Beograd; China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac, Paje Adalmova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д., Немањина 6, 11000 Београд, www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Лаћарку, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Научковићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ГИО/АВО Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Блок шема - IP конекције
Block diagram - IP connections

Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Горан Димић, дипл.инж.ел.	Сарадници / Associates: Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел. Михајло Величковић, струк.инж.тел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18	

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-99

Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/АВD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

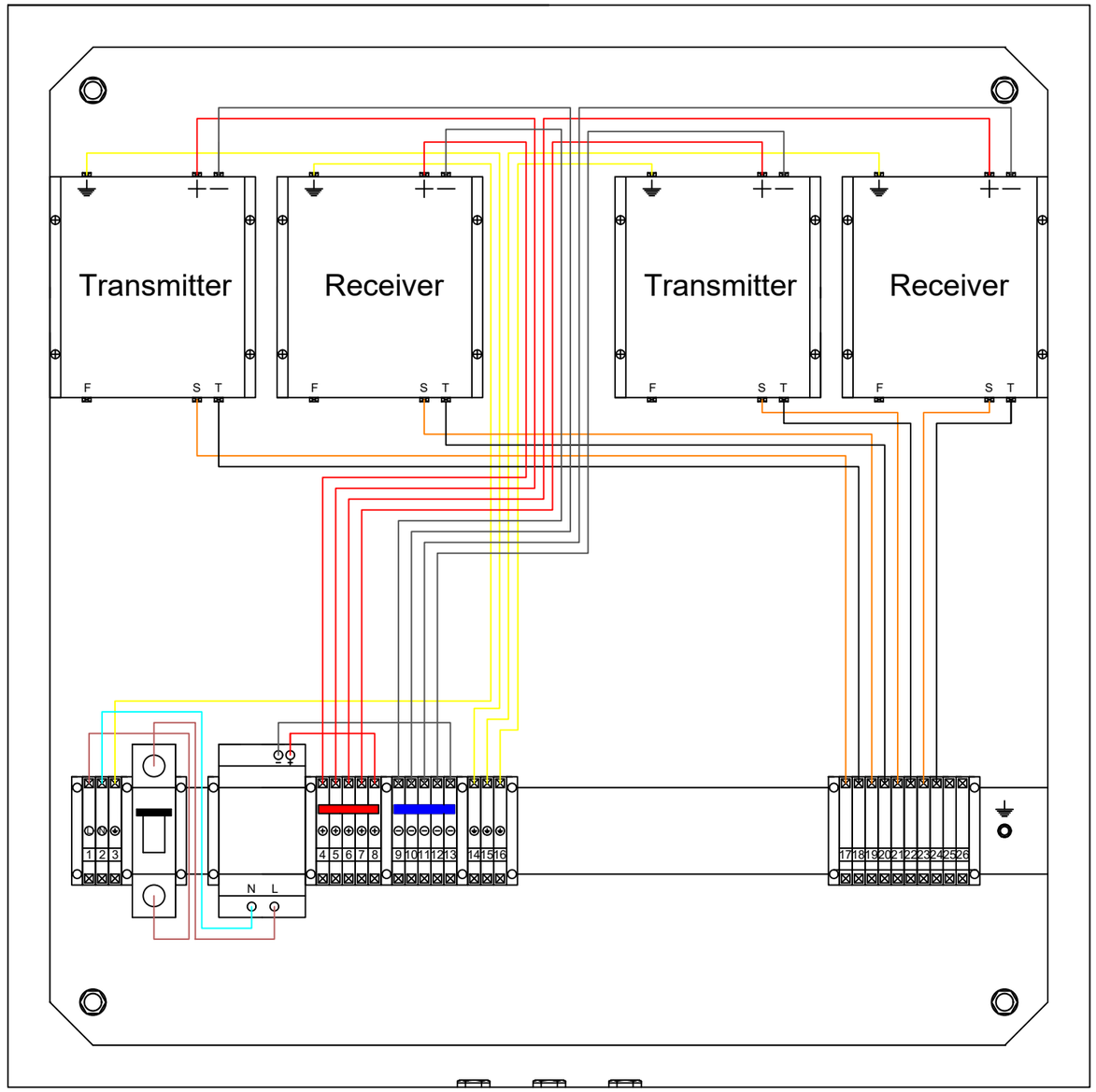
Назив цртежа / Drawing name:
Легенда /
Legend
Блок шема модулационе линије
Block scheme of the modulation line

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-100

OAOK - orman za optičke audio konvertore



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ОРМАН ЗА АУДИО - ОПТИЧКИ КОНВЕРТОР - ОПШТА СВЕСКА /

CABINET FOR AUDIO - OPTICAL CONVERTER - GENERAL VOLUME

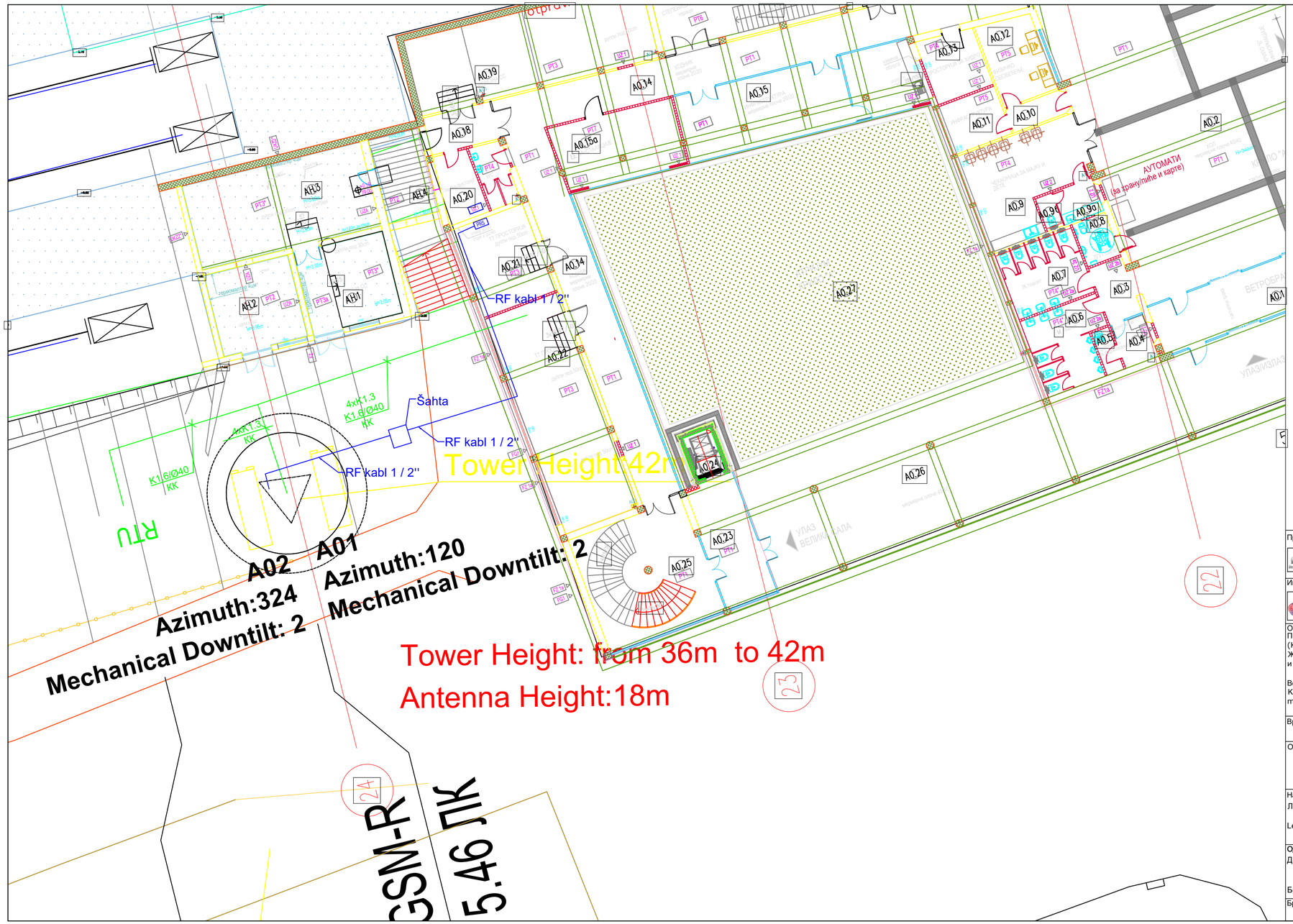
Назив цртежа / Drawing name:
Легенда /

Legend

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-101



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

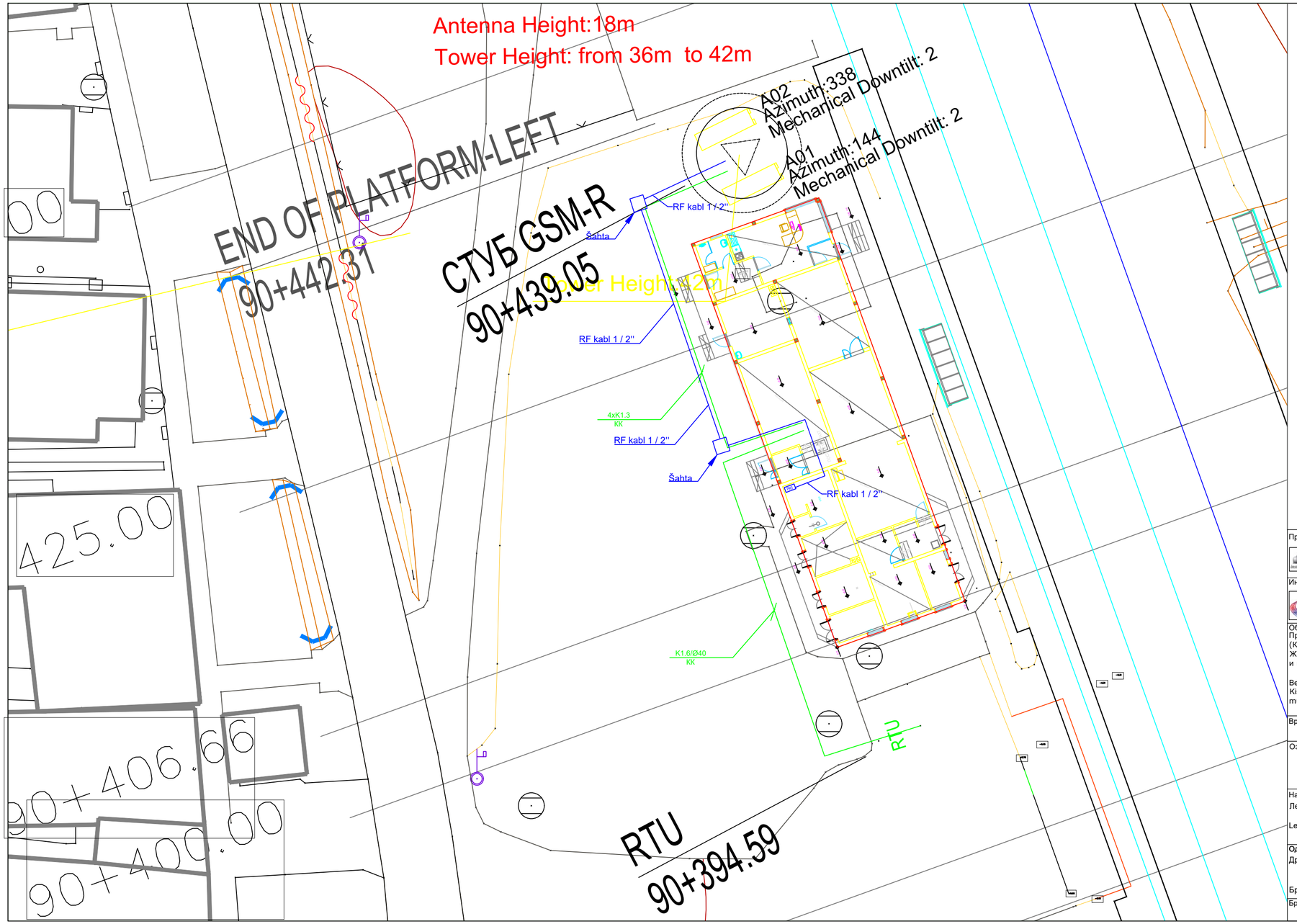
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Легенда / Legend
РДВ антенски системи - Нови Сад
RDV antenna systems - Novi Sad

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-102



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

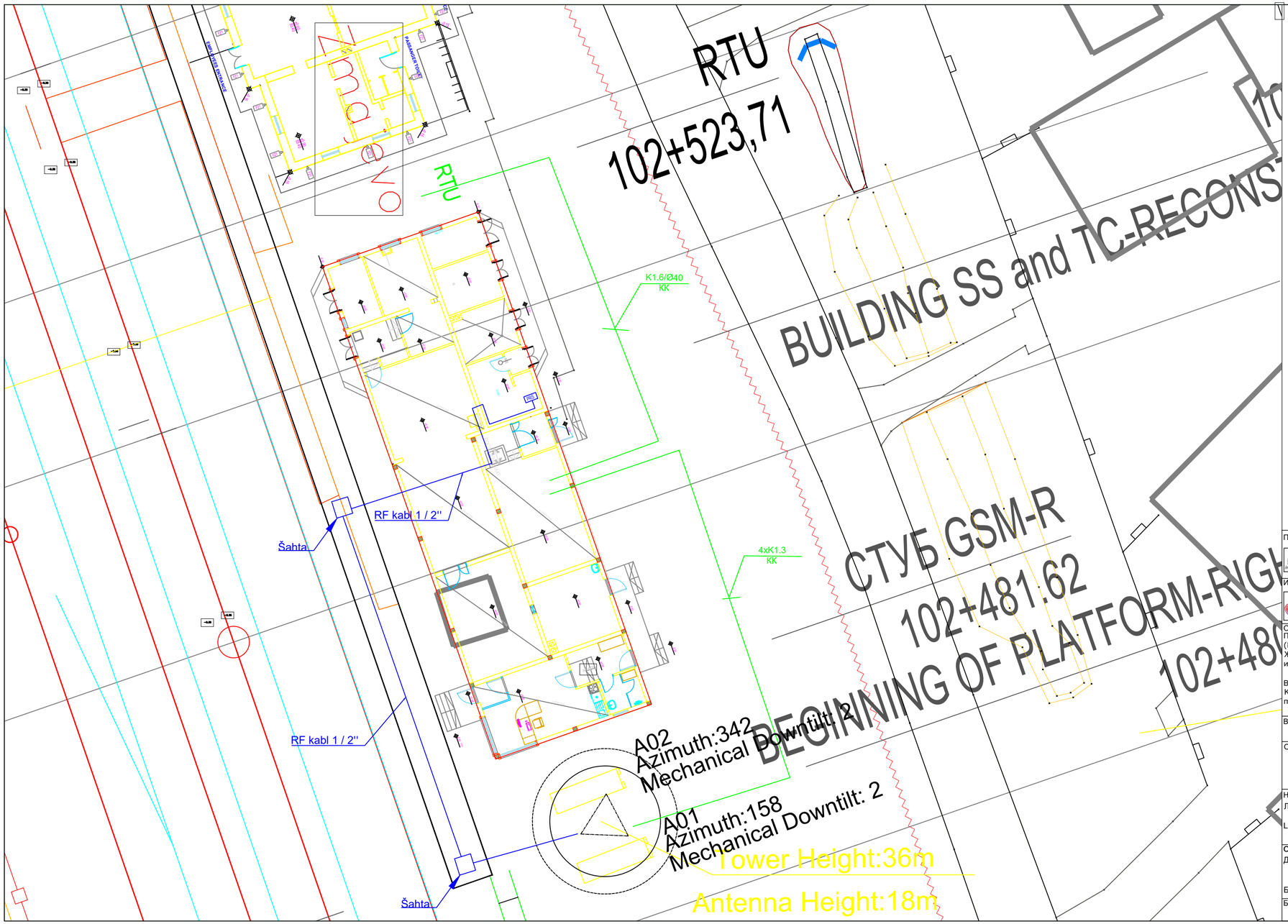
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Легенда / Legend
РДВ антенски системи - Кисач
RDV antenna systems - Kisač

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-103



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

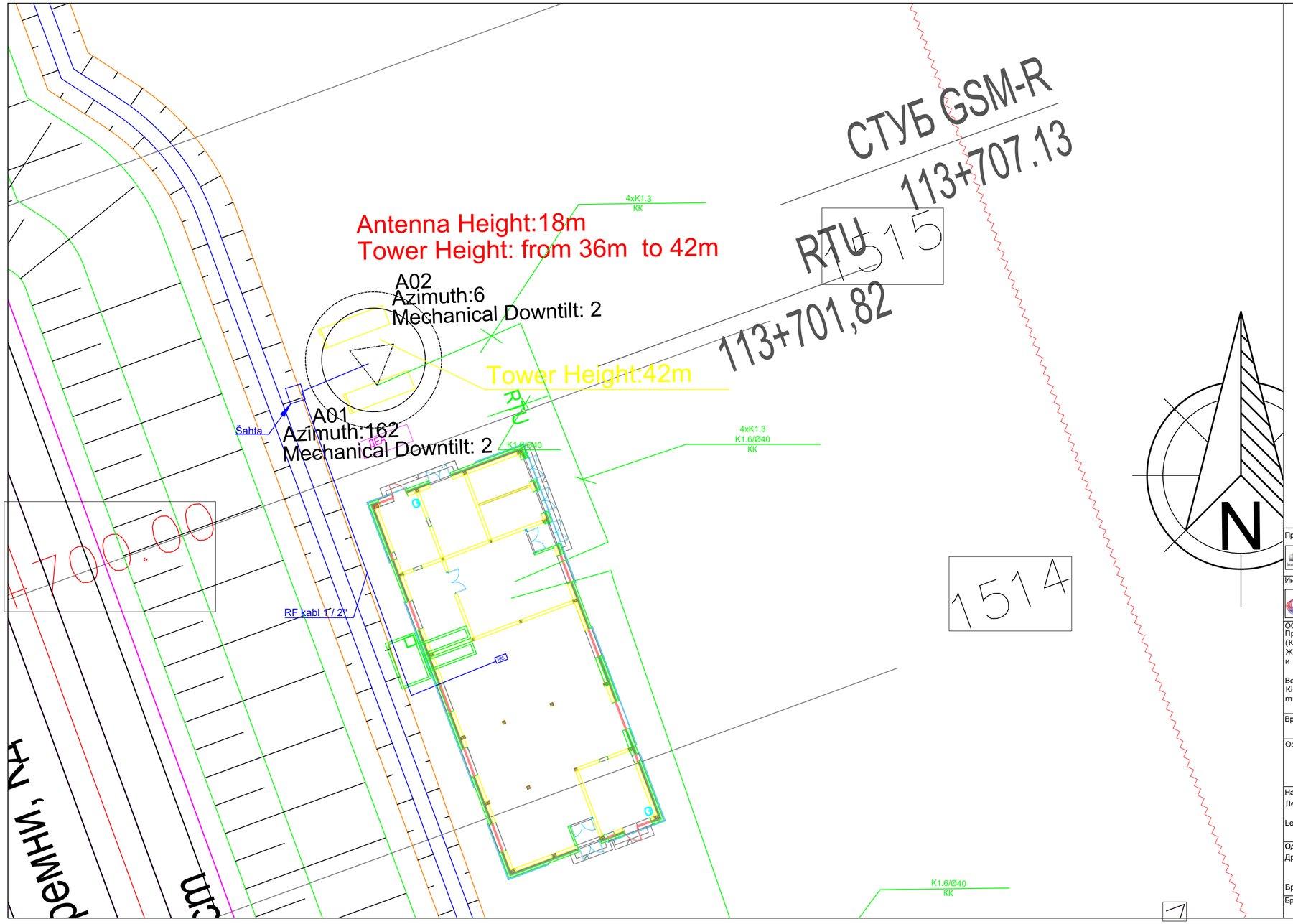
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Легенда / Legend
РДВ антенски системи - Змајево
RDV antenna systems - Zmajevo

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-104



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

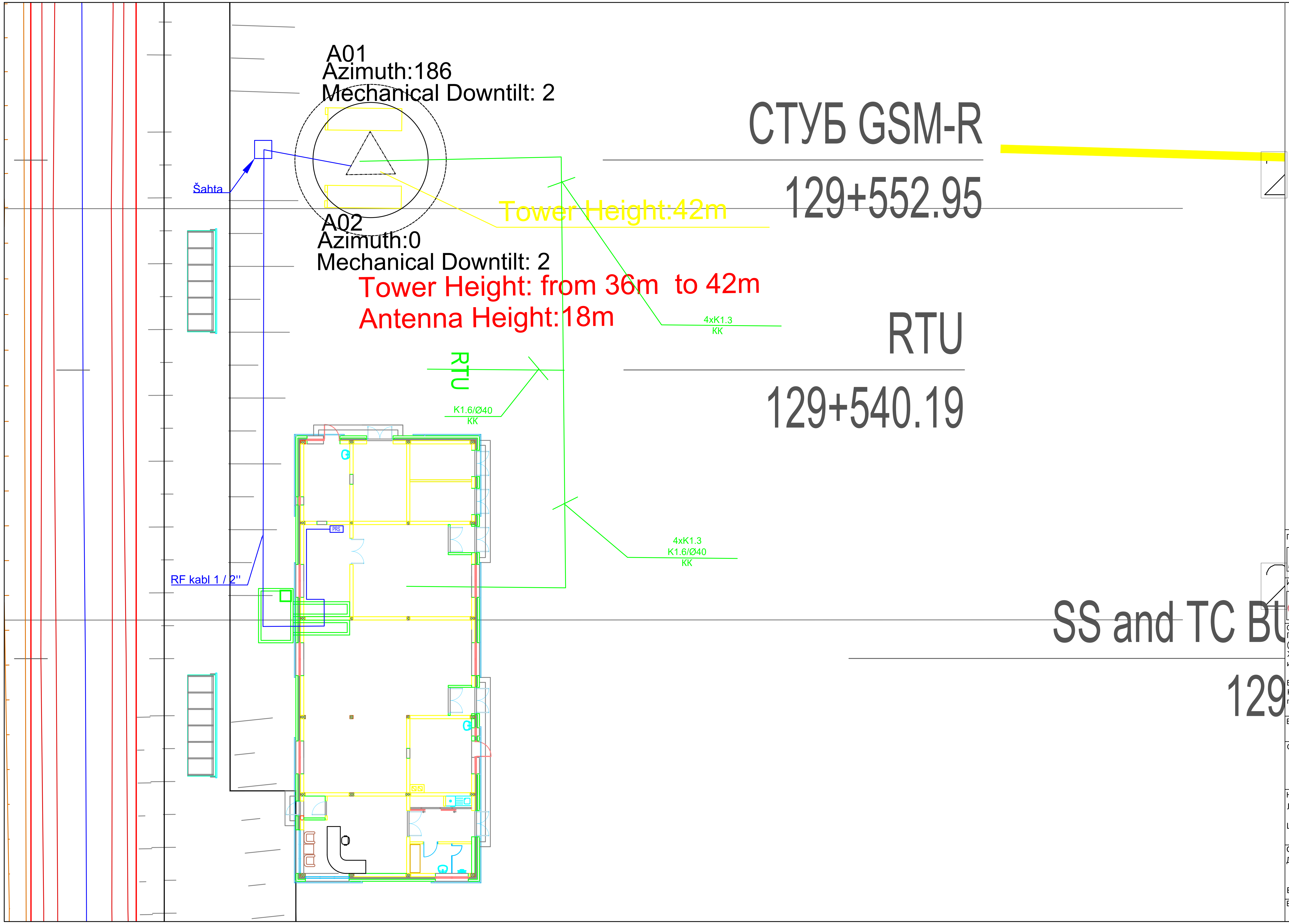
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Легенда / РДВ антенски системи - Врбас Нова
Legend RDV antenna systems - Vrbas Nova

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-105



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

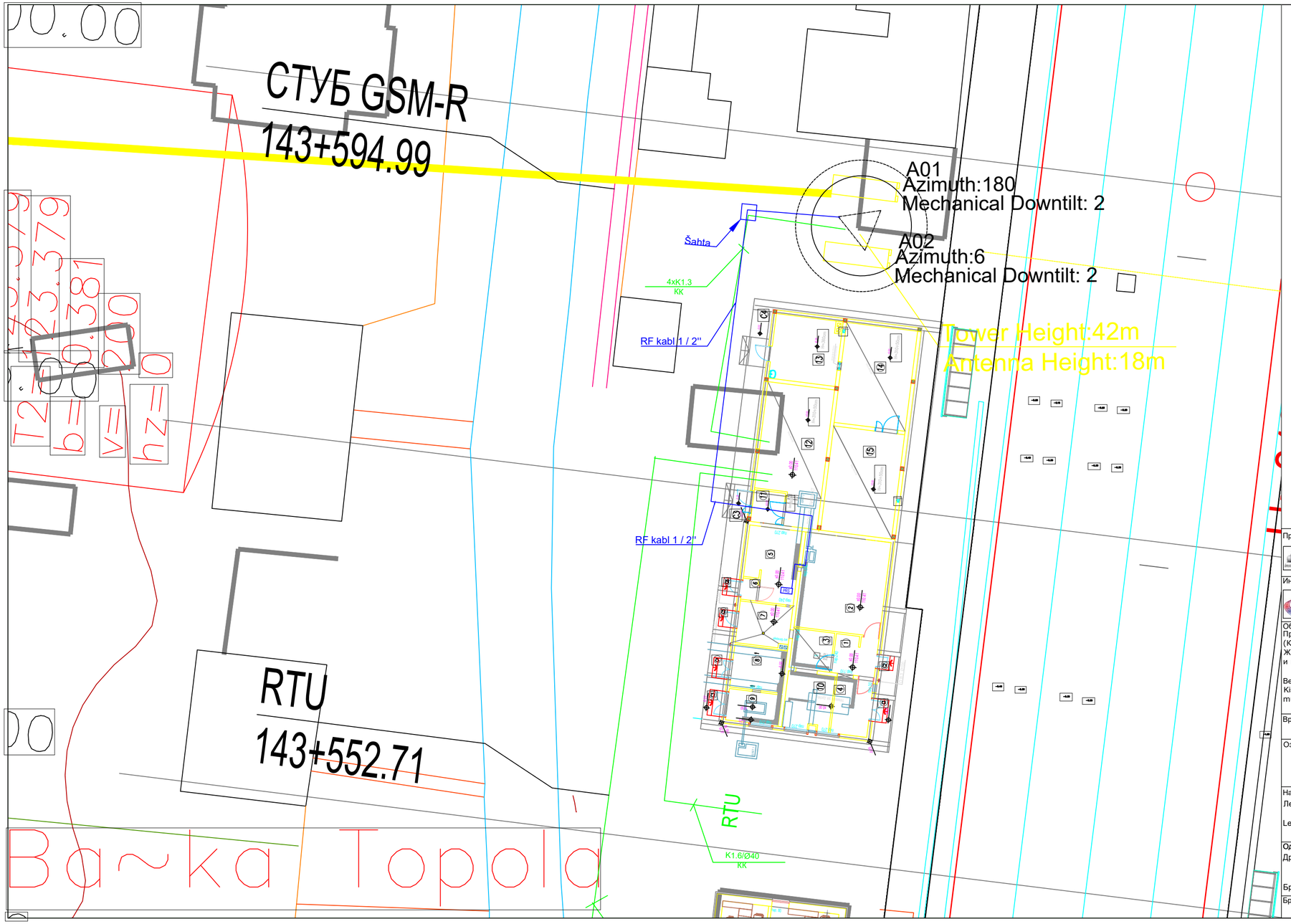
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Легенда / РДВ антенски системи - Ловћенац
Legend RDV antenna systems - Lovćenac

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-106



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

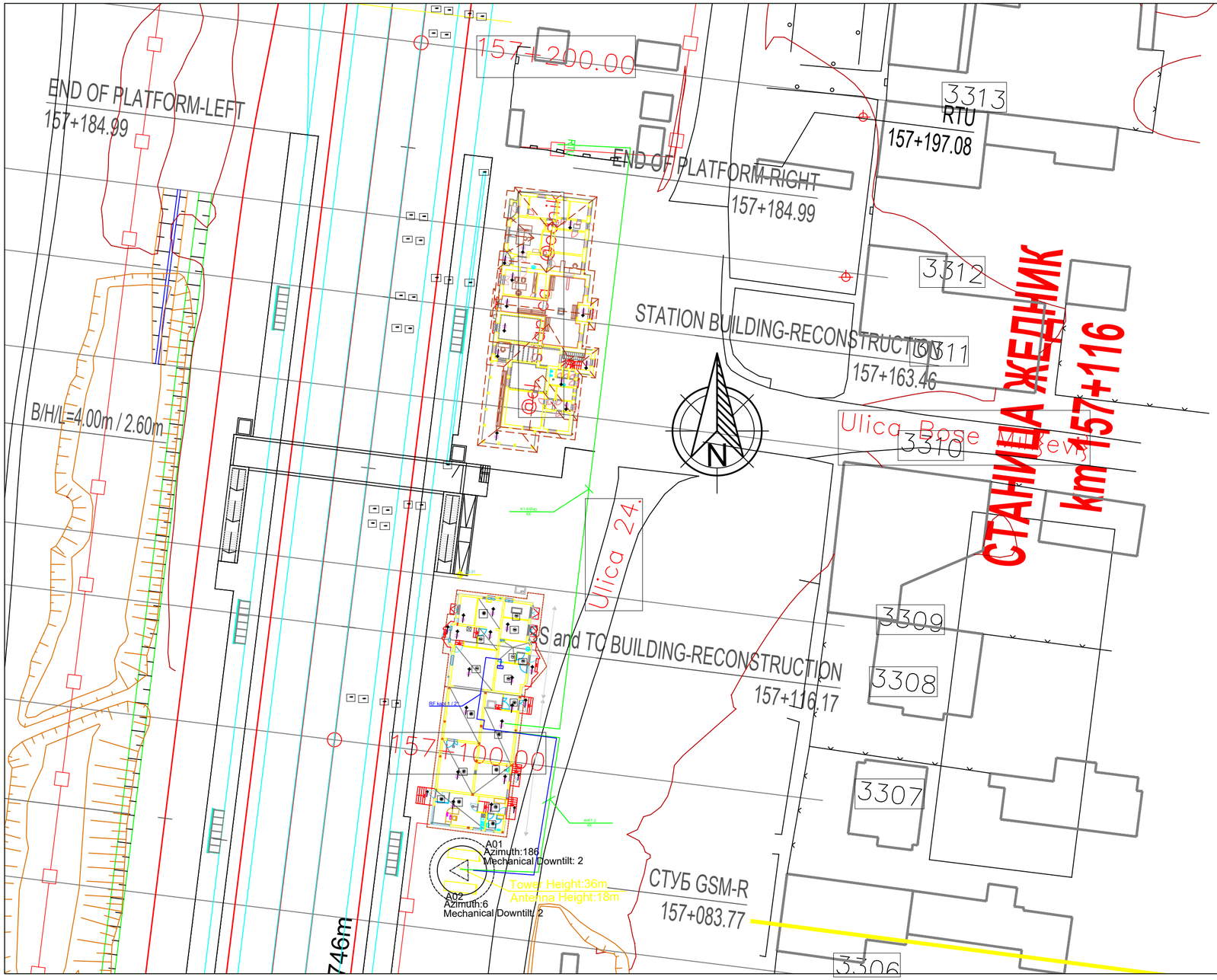
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Легенда / РДВ антенски системи - Бачка Топола
Legend RDV antenna systems - Bačka Topola

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-107



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

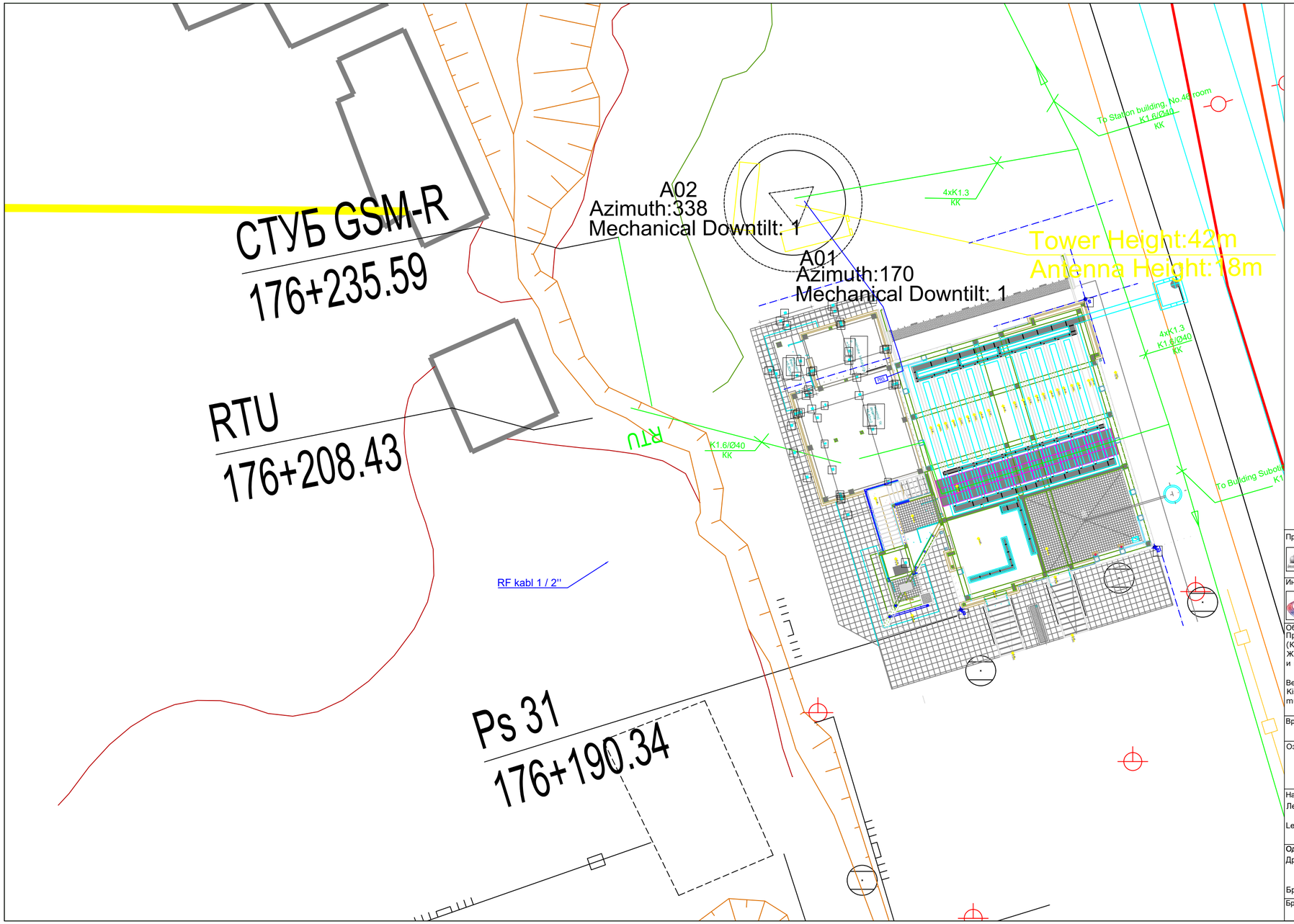
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Легенда / Legend
РДВ антенски системи - Жедник
RDV antenna systems - Žednik

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-108



Лист: 1 од 1
Sheet: 1 of 1

Пројектант / Designer:
Институт Михајло Пупин доо
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:
China Railway International Co., Ltd.
Serbia Ogranak Beograd
Rajka Mitića 8, 11000 Beograd
China Communication Construction Co.Ltd.
Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Инвеститор / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

Подизвођач / Subcontractor:
CRSC International Co., LTD.
Ogranak Beograd,
Majevička 2M, 11080 Zemun

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/8.1
ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА /
DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Назив цртежа / Drawing name:
Легенда / Legend
РДВ антенски системи - Суботица
RDV antenna systems - Subotica

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Др Горан Димић, дипл.инж.ел.
Број лиценце / License number: 353 P090 18

Сарадници / Associates:
Ненад Петровић, спец.струк.инж.тел.
Михајло Величковић, струк.инж.тел.

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TS.700.255-5/8.1	Август / August 2024.	-	TS.700.255-5/8.1-109